E & A

COMMONWEALTH INST. ENTOMOLOGY LIBRARY
13 JAN 1953
SERIAL
SEPARATE
Eu.270

Band 34, Heft 3 März 1953

ZEITSCHRIFT FÜR ANGEWANDTE ENTOMOLOGIE

ZUGLEICH ORGAN DER DEUTSCHEN GESELLSCHAFT FÜR ANGEWANDTE ENTOMOLOGIE

Begründet von K. ESCHERICH

HERAUSGEGEBEN VON

W. ZWÖLFER
Dr. rer. nat., o. ö. Professor für angewandte Zoologie an der Universität München

Mit 28 Abbildungen

PAUL PAREY IN BERLIN UND HAMBURG

Z. ang. Ent. Bd. 34 **Heft 3** *S. 313—462 Bln. 1953*

Inhalt

Originalaufsätze

Untersuchungen über die ökologische und forstliche Bedeutung der Spinnen im Walde. Von Jean-Pierre Vité. Mit 4 Abbildungen 313

Der Kaumagen holzfressender Käfer. Von Heinz-Hermann Reichenbach-Klinke. Mit 7 Abbildungen 335

Die Phänologie der Kontaktintoxikationen im *Drosophila*-Test. Von Wolfdietrich Eichler 346

Untersuchungen an den gelben Obstbaumschildläusen *Quadraspidiotus piri* Licht. und *Quadraspidiotus schneideri* n. sp. Von Fritz Bachmann. Mit 17 Abbildungen 357

Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe. Liste V. Von Randolph Riemschneider und Elisabeth Schölzel 405

Zur Überwinterung und Generationenzahl von *Xyloterus signatus* F. *(Col. Scolyt.)*. Von Franz Groschke 461

Schriftleitung: Professor Dr. W. Zwölfer, München 13, Amalienstr. 52, Gartengeb. Manuskripte sind nur an den Herrn Herausgeber zu schicken.

Honorierung: Die Beiträge sind so kurz und präzise wie möglich zu halten. Bei Abbildungen wird gebeten, sich auf das Notwendigste zu beschränken. Jeder Arbeit ist am Schluß eine kurze Zusammenfassung der wichtigsten Ergebnisse anzufügen. Die Titel zitierter Zeitschriften sind nach den internationalen Regeln zu kürzen. Das Honorar beträgt je Bogen 32,— DM, mehr als 3 Bogen werden nicht honoriert. Der von Abbildungen eingenommene Raum sowie Doktor-Dissertationen werden nicht honoriert.

Erscheinungsweise: Jährlich erscheint 1 Band zu 4 Heften im Gesamtumfang von etwa 40 Bogen. Das Abonnement verpflichtet zum Bezug eines ganzen Bandes. Es verlängert sich jeweils, falls nicht spätestens unverzüglich nach Eingang der letzten Lieferung des berechneten Bandes Abbestellung erfolgt.

Sonderabdrucke: Von Originalaufsätzen werden auf Wunsch 20 Sonderabdrucke kostenlos zur Verfügung gestellt, von Doktorarbeiten 50. Mehrbedarf kann gegen Berechnung geliefert werden.

Abonnementspreis dieses Heftes 30,40 DM **Einzelpreis 33,40 DM**

Aus dem Institut für Forstzoologie, Hann. Münden

Untersuchungen über die ökologische und forstliche Bedeutung der Spinnen im Walde

Von

Dr. Jean-Pierre Vité

Mit 4 Abbildungen

Inhalt

I. Einleitung S. 313 — II. Waldbewohnende Spinnen S. 314 — A. Systematisch-ökologischer Überblick S. 314 — B. Ökologische Gruppen S. 314 — III. Die Grundlagen der ökologischen und forstlichen Bedeutung S. 317 — A. Beuteerwerb S. 318 — B. Bevölkerungsdynamik S. 320. — IV. Zusammenfassung S. 331. — V. Quellennachweis S. 332

I. Einleitung

Die Spinnen sind eine Gruppe waldbewohnender Lebewesen, denen bisher von der Forstzoologie wenig Beachtung geschenkt wurde. Die eigenartige Lebensweise ihrer im Walde sehr zahlreich vertretenen Arten und Individuen verlockten aber zu einer näheren Betrachtung.

So war das Ziel der vorliegenden Arbeit auf die Erforschung der forstlichen und ökologischen Bedeutung der Angehörigen der Ordnung Araneina (echte oder Webespinnen) für die Lebensgemeinschaft des Waldes ausgerichtet. Untersucht wurde hierzu das quantitative und qualitative Auftreten dieser Tiere und ihre wechselseitigen Beziehungen zu der Umwelt in einigen mitteldeutschen Waldtypen während der Zeitspanne eines Jahres. Besondere Berücksichtigung fand hierbei die Spinnenfauna eines etwa 95jährigen Fichtenreinbestandes.

Die Literatur bot für diese Untersuchungen neben umfassenden systematischen und biologischen Werken bereits spezielle ökologische Grundlagen. Sie läßt sich in den folgenden drei Gruppen zusammenfassen:

A. Einzelbeobachtungen. In erster Linie sind hier die Arbeiten des schweizerischen Forstentomologen C. Keller zu nennen. Bereits 1883 beobachtete er, daß Spinnen an der natürlichen Beschränkung der *Chermesiden*-Population einen erheblichen Anteil hatten. Diese Feststellungen wurden in zwei späteren Berichten aus den Jahren 1884 und 1885 durch weitere Beobachtungen erhärtet und führten noch 1885 zu einem Aufsatz über die „forstliche Bedeutung" der Spinnen, in dem er zu der Ansicht gelangt, daß die Spinnen mehr nützen als die insektenfressenden Vögel des Waldes. Viele Einzelbeobachtungen machen seine Arbeit wertvoll; ein Nachteil liegt in weitschweifigen Schlüssen, die meist auf „dem hohen Grad der Intelligenz", die er den räuberischen Arachnoiden zuschreibt, aufbauen. In ähnlicher Weise macht Eckstein im Jahre 1887 an Hand einiger Einzelbeobachtungen auf die „forstliche Bedeutung" der Spinnen aufmerksam.

In der folgenden Zeit fanden dann die Spinnen des Waldes nur gelegentlich und aus verschiedenen Anlässen Beachtung. So erwähnt Escherich (zit. n. Schwerdtfeger 1944), daß bei einer Nonnenkalamität Spinnen bei der Vertilgung von Raupen beobachtet wurden; 1930 bezeichnet Schmidt die Spinnen „als Hilfskräfte im biologischen Kampf gegen *Panolis piniperda*-Befall". Drastische Vergleiche schmücken hier einige allgemein gehaltene Einzelbeobachtungen aus. 1933 bringt Ulrich im Rahmen einer Waldstreuuntersuchung Hinweise auf das zahlreiche Vorkommen von Spinnen in der Streu verschiedener Bestandestypen; 1938 nennt Nolte eine Spinne als Feind von *Lygaeonematus abietum* HTG.; er äußert sich skeptisch über eine größere Bedeutung der Spinnen im Walde. 1939 berichtet Subklew, daß bei einer Massenvermehrung von *Bupalus piniarius* L. die meisten Spanner durch Spinnen vernichtet wurden; dem entgegen ist Engel 1942 auf Grund von Untersuchungen der Populationsverhältnisse des gleichen Insekts der Meinung,

daß den Spinnen trotz ihres zahlreichen Auftretens als Mortalitätsfaktor des Kiefernspanners nur eine geringere Bedeutung beizumessen ist. Auch STURM kann im gleichen Jahre bei Untersuchungen über Buschhornblattwespen keinen besonderen Nutzen der Spinnen feststellen.

Weitere Einzelbeobachtungen lieferten: BAER 1903, HEIDERICH 1904, SEDLACZEK 1915, KRAUSSE 1917, BADOUX 1918, WOLFF-KRAUSSE 1925, NÄGELI 1936 u. a. m.

B. Qualitative und quantitative faunistische Untersuchungen in verschiedenen europäischen Waldtypen bildeten, soweit sie Angaben über die Spinnenfauna enthielten, eine weitere wesentliche Unterlage. Insbesondere schufen sie Vergleichsmöglichkeiten und Ergänzungen für die eigenen Untersuchungen über die Dichte, Dynamik und Zusammensetzung der Spinnenfauna des mitteleuropäischen Kulturwaldes.

In diesem Sinne konnten die Streufaunauntersuchungen von PILLAI 1922, v. PFETTEN 1925, SOUDEK 1928, FORSSLUND 1943 und 1945 und die Untersuchungen der Kiefernkronenfauna durch ENGEL 1941 benutzt werden.

C. Synökologische Arbeiten über die Spinnenfauna verschiedener Waldbiotope sind die dritte und letzte Gruppe der hier anzuführenden Grundlagen. Sie sind bisher nur spärlich vorhanden.

ELLIOT, 1930, untersuchte die Spinnenfauna eines Buchen-Ahorn-Waldes in Ohio; LOWRIE, 1948, schildert die Spinnenfaunen verschiedener Vegetationstypen eines Dünengebietes am Michigan-See.

Die Anregung zu den Untersuchungen gab mir Herr Dr. A. BRAUNS, Hann. Münden. Gründliche Anleitung und hilfsbereite Mitwirkung bei der Determination ließ mir Herr Dr. H. HOMANN, Göttingen, zuteil werden. Unterstützung und manchen Ratschlag verdanke ich Herrn Prof. Dr. H. A. EIDMANN, meinem hochverehrten Lehrer, und Herrn Prof. A. Frhr. v. VIETINGHOFF-RIESCH, Herrn Prof. Dr. F. SCHWERDTFEGER und nicht zuletzt Herrn Dr. W. THALENHORST, Sieber (Harz).

II. Waldbewohnende Spinnen

A. Systematisch-ökologischer Überblick

Die Spinnen gehören zu den häufigsten und am weitesten verbreiteten Landtieren. Sie zeichnen sich auch durch einen hohen Artenreichtum aus; so gibt EWING (1933) rund 25 000, ROEWER (1940) 21 000 beschriebene Arten an, wovon etwa 3000 auf die Spinnenfauna Europas und hiervon wiederum rund 840 Arten (ROEWER, 1929) auf Mitteleuropa entfallen.

Tabelle 1 zeigt, in welchem Maße die in Mitteleuropa auftretenden Spinnen vor allem die Wälder als besonders zusagende Lebensräume bevorzugen und mit welchem entsprechend hohen Anteil ihrer Artenfülle sie in diesen vertreten sind.

Im einzelnen läßt die Übersicht erkennen, daß von den 25 in Mitteleuropa auftretenden Spinnenfamilien nur eine, nämlich die lediglich durch zwei Arten vertretene Familie der *Pholcidae*, nicht im Walde vorkommt und eine weitere nur gelegentlich hier anzutreffen ist: die in einer Art auftretende Familie der *Eresidae*. Hingegen sind die übrigen 23 Familien mit durchschnittlich mehr als der Hälfte ihrer Arten typische Waldbewohner bzw. bevorzugen diesen zumindest. Mit anderen Worten, lediglich 78 der 843 mitteleuropäischen Spinnenarten meiden den Wald, während alle übrigen in ihm zu finden sein werden. Ferner ist ersichtlich, daß von den 425 waldbevorzugenden Arten 60 häufig, 294 weniger zahlreich, doch ebenfalls noch ständig, und 71 Arten selten oder örtlich stark begrenzt auftreten.

B. Ökologische Gruppen

Alle Spinnen sind carnivor, meist insektenvertilgende Räuber, die ihre Beute im Lauf oder Sprung überfallen (Jagdspinnen) oder im Netz fangen (Netzspinnen).

Tabelle 1)*

Familie	Gesamtzahl der Arten	Waldmeidende Arten	Waldbevorzugende Arten	Davon		
				häufig	verbreitet	selten
a	b	c	d	e	f	g
1. *Atypidae*	2	—	2	—	1	1
2. *Drassidae*	54	1	30	4	11	15
3. *Sparassidae*	1	—	1	—	1	—
4. *Thomisidae*	68	3	40	11	23	6
5. *Clubionidae*	66	3	41	9	28	4
6. *Attidae*	62	9	26	6	18	2
7. *Sicariidae*	1	—	1	—	1	—
8. *Dysderidae*	9	—	6	2	4	—
9. *Oonopidae*	2	—	2	—	2	—
10. *Dictynidae*	18	2	8	1	5	2
11. *Pholcidae*	2	2	—	—	—	—
12. *Theridiidae*	58	5	33	7	24	2
13. *Linyphiidae*	73	3	49	9	33	7
14. *Micryphantidae*	223	16	95	4	70	21
15. *Uloboridae*	2	—	1	—	1	—
16. *Mimetidae*	3	—	3	—	3	—
17. *Argiopidae*	49	1	30	3	25	2
18. *Tetragnathidae*	9	1	5	2	3	—
19. *Amaurobiidae*	10	2	6	—	5	1
20. *Agelenidae*	42	8	19	1	16	2
21. *Zodariidae*	1	—	1	—	1	—
22. *Eresidae*	1	—	—	—	—	—
23. *Oxyopidae*	2	—	2	—	1	1
24. *Pisauridae*	2	—	2	1	1	—
25. *Lycosidae*	73	22	22	—	17	5
Insgesamt:	833	78	425	60	294	71

Eine gewisse Ausnahme bildet hier eine kleinere, unbedeutende Gruppe, die von der Beute anderer Spinnen lebt (BILSING, 1920) und nach einer vereinzelten Beobachtung BERLAND's (1933) vielleicht auch *Aranea adianta* WALCK., die gelegentlich beim Aussaugen eines Grassamens angetroffen wurde.

Die meisten Spinnen sind ferner ausgesprochen pantophag und bemächtigen sich fast jeden Tieres, das sie überwältigen können (SAVORY, 1928). Körperkraft, Geschicklichkeit und Hunger der angreifenden Spinne einerseits, natürlicher Schutz und Abwehrfähigkeit des angegriffenen Tieres zum anderen werden von vielen Araneologen als die wesentlichen Faktoren dafür angesehen, aus welchen Tiergruppen sich ihre Beute zusammensetzt. Diesen Verhältnissen entsprechend nehmen die Insekten in diesem Beutetierkreis den weitaus größten Sektor ein. Doch auch die Vertilgung von Vertretern vieler anderer Tierklassen und -stämme durch Spinnen wird häufig beobachtet und selbst eine Anzahl von Berichten über die Vernichtung von kleineren Wirbeltieren, z. B. Vögeln, Fischen, Schlangen, Fröschen liegen vor (viele Autoren; u. a. BERLAND, 1934; EWING, 1933, KIRKHAM, 1925). Bekannt ist auch der „Kannibalismus" jener Spinnen, die gelegentlich (oder auch ausschließlich) ihre eigenen Verwandten verzehren (viele

*) Gewonnen durch Auswertung der systematischen Standardwerke (DAHL, F. u. M., 1926/37; REIMOSER, 1937; ROEWER, 1929 u. 1940; SIMON, 1874/1926; WIEHLE, 1931/39). Kolonne e—g ergeben Kolonne d; Kolonne d und Kolonne c zuzüglich der hier nicht aufgeführten azönen Arten (Ubiquisten) die Kolonne b.

Autoren; u. a. SAVORY, 1928; SIMON, 1892/1903). — Demgegenüber weist die Literatur bisher nur wenige Fälle einer spezialisierten Nahrungswahl nach.

Die Spinnenfauna der mitteleuropäischen Wälder zeigt entsprechende Verhältnisse. Monophag sind im wesentlichen nur einige Arten, die ausschließlich den Ameisen nachstellen (z. B. *Dipoena tristis* HAHN, *Theridion saxatile* C. L. KOCH). Als weniger ausgeprägte Nahrungsspezialisten treten hier ferner alle Mimetiden auf, die sich fast ausnahmslos von Spinnen der verschiedensten Arten — selbst bis zu eigener Körpergröße — ernähren.

Eine andersartige Spezialisierung ist häufiger festzustellen. Sie besteht in einer Bindung an einen bestimmten Biotoptyp und scheint nach den bisherigen Erfahrungen bei etwa 40 von den rund 425 waldbevorzugenden Spinnenarten vorzuliegen.

Z. B. ist das Auftreten von *Xysticus pini* HAHN, *Linyphia peltata* WID. an den Fichtenwald gebunden; *Agroeca pullata* THOR. und *Aranea displicata* HENTZ treten nur in Kiefernwäldern auf.

Weitaus enger und bedeutsamer aber ist die Bindung, die fast alle Spinnenarten an einen charakteristischen Lebensort[1]) innerhalb eines Waldbiotops zeigen und die häufig von einer offensichtlichen Anpassung an die dort herrschenden Verhältnisse begleitet ist.

Z. B. leben in dem dichten Detritus der Wälder vorwiegend kleine Arten (Micryphantiden, Theridiiden, kleine Attiden usw.), während die lockere Förna von mittelgroßen Spinnen (*Lycosa, Clubiona* usw.) bevölkert wird. Unter Rinde und Steinen lebende Arten (Dysderiden, Amaurobiiden) bauen Röhrennetze, die in ihren Formen je nach Gattungszugehörigkeit ihres Konstrukteurs variieren, aber stets der Art des Schlupfwinkels angepaßt sind. — In den Vegetationsschichten vermögen Radnetze bisweilen weite Zwischenräume zu überbrücken; die Deckennetze der Linyphiiden benötigen hingegen flächiges Astwerk zur ausreichenden Befestigung.

Tabelle 2
Spinnenfamilien, deren Nahrungsquellen in der Streuregion liegen

	Familie	mit Arten		
		häufig	verbreitet	selten
Netzspinnen	*Atypidae*	—	1	1
	Drassidae	4	11	15
	Dysderidae	2	4	—
	Oonopidae	—	2	—
	Amaurobiidae	—	5	1
	Agelenidae	1	16	2
	Zodariidae	—	1	—
Jagdspinnen	*Pisauridae*	1	1	—
	Lycosidae	—	17	5

Von besonderem Interesse ist, auf welche Lebensräume sich die waldbevorzugenden Spinnenfamilien und -arten verteilen, d. h. an welchen Orten eines Waldbiotops sie dem Beuteerwerb nachgehen. Für die den Boden und die Streuregion bewohnenden Arten wird dies in erster Linie die

[1]) Ein Waldbiotop bietet seinen Bewohnern drei Lebensräume unterschiedlicher Materie: Die wurzeldurchzogene Bodenschicht, den Boden- oder Wurzelraum; die von (toter) organischer Substanz erfüllte Streuregion als Sammelbecken der Waldabfallprodukte; die Vegetation, d. h. der (oberirdische) vegetationserfüllte Luftraum. Er wird in den mitteleuropäischen Monokulturen in erster Linie durch die Baumschicht vertreten, Moos-, Kraut- und Strauchschicht spielen jeweils eine unterschiedliche Rolle. — Innerhalb dieser Lebensräume i. e. S. führt die Vergesellschaftung von Tieren und Pflanzen zur Bildung von Lebensgemeinschaften niederen Ranges, die in charakteristischer Zusammensetzung bestimmte Lebensorte (z. B. Baumstümpfe, Steine, Pflanzen oder Pflanzengruppen) besiedeln. Diese Lebensorte werden als „Nischen" (versch. Autoren) oder „Biochorien" (TISCHLER, 1949) bezeichnet.

Streuregion, für die übrigen Arten die Vegetation sein.

Aus diesen Aufstellungen ist überdies zu ersehen, daß von den 425 waldbevorzugenden Spinnenarten die Vertreter von 150 in der Vegetation und von 235 Arten (einschl. der im Boden wohnenden Arten) in der Streuregion leben, während die Angehörigen von 40 Arten in beiden Lebensräumen Nahrung erbeuten (meist Bewohner der Streu, der Moos- und der Krautschicht). Ferner ist zu erkennen, daß im Walde die Jagdspinnen mit 27 häufigen, 87 verbreiteten und 17 seltenen Arten etwa 33 häufigen, 207 verbreiteten und 54 seltenen Netzspinnenarten gegenüberstehen.

Tabelle 3
Spinnenfamilien, deren Nahrungsquellen in der Vegetation liegen

	Familie	mit Arten		
		häufig	verbreitet	selten
Netzspinnen	*Sparassidae*	—	1	—
	Sicariidae	—	1	—
	Uloboridae	—	1	—
	Mimetidae	—	3	—
	Argiopidae[1])	3	25	2
	Oxyopidae	—	1	1
Jagdspinnen				

[1]) Anm.: Von sehr vereinzelten Ausnahmen abgesehen.

Tabelle 4
Familien, deren Vertreter in der Streuregion oder in der Vegetation oder in beiden Räumen gleichzeitig auf Raub ausgehen

	Von der Familie	bevorzugen								
		Streuregion			Sproßraum			beide Räume		
		a	b	c	a	b	c	a	b	c[2])
Netzspinnen	*Dictynidae*	—	1	1	—	2	1	1	2	—
	Theridiidae	2	10	—	4	12	1	1	2	1
	Linyphiidae	4	12	4	3	18	—	2	3	3
	Micryphantidae	2	51	16	1	12	4	1	7	1
	Tetragnathidae	1	1	—	1	2	—	—	—	—
Jagdspinnen	*Clubionidae*	5	12	1	3	11	3	1	5	—
	Thomisidae	2	9	2	8	11	4	1	3	—
	Attidae	2	7	—	1	8	2	3	3	—

[2]) a = häufige, b = verbreitete, c = seltene Arten.

III. Die Grundlagen der ökologischen und forstlichen Bedeutung

Die ökologische Bedeutung, die einer Tierart oder Gruppe von Tieren für ihre Lebensgemeinschaft zukommt, ist zu trennen von einer wirtschaftlichen Bedeutung, welche diese Tierart darüber hinaus für die menschliche Wirtschaft besitzen kann (vgl. EIDMANN, 1927). Sie entspricht der Wichtigkeit der Rolle, die diese Tiergruppe im Haushalt der Natur spielt und kann je nach dem eine Einwirkung auf die belebte Umwelt oder ein Erdulden biotischer Umwelteinflüsse im Vordergrunde steht, auf einer vorwiegend aktiven oder passiven Basis beruhen (Beispiel: das „Fressen und Gefressenwerden").

Die ausschließlich räuberische Lebensweise der Spinnen bedingt, daß die aktive Einwirkung im Vordergrunde ihrer ökologischen und wirtschaftlichen Bedeutung steht, während sich ihre „passive Bedeutung" darauf beschränkt, insektivoren Lebewesen als Nahrung zu dienen. In beiden Fällen aber ist der Umfang der ökologischen Bedeutung von ihrem zahlenmäßigen

Auftreten abhängig, während ihre charakteristische, auf den Beuteerwerb abgestimmte Lebensweise die Art der (aktiven) ökologischen Bedeutung bestimmt.

A. Beuteerwerb

Es interessiert im Rahmen der vorliegenden Betrachtung in erster Linie, welche und wieviel Tiere der Waldbiozönose von den Spinnen erbeutet werden, also die Zusammensetzung der Beute und die Beutemenge.

1. Qualität der Beute

Wie erwähnt, sind nur sehr wenige Spinnenarten monophag. Ihr Beutetierkreis ist entsprechend begrenzt und verlangt eine räumliche und zeitliche Anpassung. So ist stets das Habitat und die Lebensweise monophager Spinnen weitgehend auf das Beutetier ausgerichtet.

Ein charakteristisches Beispiel bietet hierfür *Dipoena tristis* HAHN, eine Spinne, die junge, von Blattläusen besetzte Kiefern bewohnt, die deshalb von ihrem Beutetier, der roten Waldameise, aufgesucht werden (WIEHLE, 1937).

a) Örtliches Angebot. Umgekehrt liegen demgegenüber die Verhältnisse bei den pantophagen Spinnenarten. Sie haben sich ganz bestimmten Lebensorten im Walde angepaßt und die Lage ihres Habitats entscheidet in erster Linie, welcher Tiergesellschaft ihre Beute angehört.

So besteht z. B. die Nahrung der Jagdspinne *Neon reticulatus* ausschließlich aus kleinen Streubewohnern, während die Netzspinne *Aranea diadema* L. nur jene Insekten erbeuten kann, die die Strauchschicht durchqueren und in ihr Netz geraten. Monorophe Tiere (i. S. THALENHORST, 1950, p. 11) anderer Schichten sind ihrem Angriff von vornherein entzogen.

Wichtig ist in diesem Zusammenhang der engere Ort der Fanghandlung. Die Fangnetze der Netzspinnen sind meist gegen die Außenwelt gerichtet, auch wenn die Spinne selbst einen benachbarten Schlupfwinkel bewohnt. Überhaupt werden nur Hohlräume (auch von den Jagdspinnen) aufgesucht, die der Spinne eine freie Bewegung ermöglichen. Es können daher — abgesehen von der Streufauna — nur solche Tiere erbeutet werden, die ± im Freien leben, wie Blattfresser, Nadelfresser, Säftesauger oder freilebende Räuber und Parasiten. Wurzelfresser, Minierer und Rindenfresser sind außerhalb ihrer Schwärmzeit dem Zugriff der Spinnen weitgehend oder gänzlich entzogen.

Es kommt also eine Einengung des Beutetierkreises dadurch zustande, daß sich die einzelnen Spinnenfamilien und -arten auf einen bestimmten Lebensraum spezialisiert haben und auf die dort vertretene Faunula (als dem örtlichen Angebot) angewiesen sind.

b) Zeitliches Angebot. Eine weitere begrenzende Rolle spielt der Zeitpunkt des Beuteerwerbs. Er hängt von drei periodischen Zyklen ab:

1. Von dem Lebenszyklus: Die Spinnen machen in allen Lebensstadien Beute mit Ausnahme eines Zeitraumes vor den Häutungen (jeweils mehrere Tage). Weitere Ausnahmen bilden wahrscheinlich die reifen ♂♂ einiger Arten (z. B. *Dictyna, Uloboriden),* (GERHARDT, 1923).

2. Von der Jahreszeit: In der kühleren Jahreszeit unterbrechen abiotische Faktoren die räuberische Tätigkeit vorübergehend (Kältestarre[1]) oder

[1]) Beispiele: Nach eigenen Beobachtungen u. a. *Amaurobius fenestralis* STROEM., nach Beobachtungen von LOCK (1939) bestimmte Krabbenspinnen. Diese Spinnen gehen auch während der Winterzeit auf Raub aus, sobald wärmere Witterung eingesetzt hat.

dauernd durch Beziehen eines Hibernaculums, das mit einem Überwinterungskokon (z. B. *Clubiona*) ausgestattet werden kann und häufig durch Wanderung aufgesucht wird.

So verlassen beispielsweise viele im Sproßraum lebende Spinnenarten mit Beginn der kälteren Jahreszeit den Sproßraum und suchen in oder unter der Streuregion Zuflucht (Elliot, 1930).

3. Von den Tageszeiten: Es gibt sowohl Arten, die Tag und Nacht ihre Beute ergreifen, wie solche, die den Tag oder die Nacht zu dieser Tätigkeit vorziehen. Ökologisch bedeutsam ist an dieser Tatsache, daß hierin eine weitgehende Anpassung an die Lebensweise der Insekten liegt, wie sie bei vielen insektivoren Tieren nicht besteht.

Den wesentlichsten Einfluß hat unter diesen Faktoren zweifellos die Jahreszeit, die mit geringen Ausnahmen die gesamte Spinnenfauna eines Waldes für die kühlere Jahreszeit als räuberisches Element ausfallen läßt, in der übrigen Zeit aber bestimmen wird, welcher Teil der Spinnenfauna irgendeiner zu einer bestimmten Jahreszeit schwärmenden Insektenart oder -gruppe gefährlich werden kann.

Auch das Beuteangebot ist durch Ort und Zeit eingeengt; es wird bei dem Formenreichtum, mit dem die Insekten im Walde vertreten sind, dennoch stets ein sehr vielartiges sein. — Welche Insekten tatsächlich erbeutet werden, hängt schließlich von der spezifischen Fähigkeit einer Spinnenart ab, die vertretenen Insektenarten zu überwältigen. Körperkraft, Geschicklichkeit, Haltbarkeit des Netzes und der Besitz von Giftdrüsen machen sie vielen, selbst größeren Tieren überlegen.

Auch der Hunger kann eine Rolle spielen, wie Savory (1928) feststellen konnte. Demnach läßt die englische Hausspinne Insekten, die wie die Wespen u. a. bewehrt sind, entkommen, vertilgt sie jedoch, wenn sie hungrig ist.

Das Beutetier wird aber stets in einem begrenzten (Größen-)Verhältnis zu der erbeutenden Spinnenart stehen. Nach den Unterlagen verschiedener Autoren, insbesondere Bilsing (1920), und eigenen Untersuchungen ist zu vermuten, daß ein einzelnes Beutetier normalerweise etwa das Doppelte bis Dreifache an Lebendgewicht der Spinne und nur gelegentlich ein mehrfaches davon betragen kann.

So beobachteten beispielsweise Sturm (1942) und Eckstein (1887), daß die kleine Netzspinne *Theridion impressum* L. K. die sehr viel größeren ♀♀ von *Diprion pini* L. einfing.

2. Beutemenge

Die Beutemenge einer Spinne ist abhängig von dem quantitativen Beuteangebot und ihrer individuellen und spezifischen Fähigkeit, dieses zu erfassen. Auch hier spielt die Körpergröße neben dem Geschlecht eine wesentliche Rolle, während Fangart (Bilsing, 1920) und Netzgröße (Peters, 1940) ebenfalls einen (begrenzten) Einfluß auf die Beutemenge haben sollen.

Die durchschnittliche Beutemenge einer Spinne empirisch oder experimentell festzustellen, ist außerordentlich schwierig. Versuche hierzu liegen von Bilsing (1920) und Bonnet (1929) vor.

Eigene Untersuchungen zeigten, daß hierbei zwischen der „Beutemenge" und der „Nahrungsmenge" einer Spinne zu unterscheiden ist. Letztere braucht nur einen Bruchteil der ersteren zu betragen (vgl. Bilsing, 1920). Von den Netzspinnen ist überdies bekannt, daß sie jedes Insekt zu töten pflegen, das sich in ihrem Netz verfängt (Raubtiercharakter). (Vgl. Savory, 1928.)

Bonnet (1929) errechnete für ein ♀ der *Nephila madagascarsiensis* Vinson die tägliche Beutemenge auf das Achtfache ihres Körpergewichtes. Die Unterlagen von

BILSING (1920) lassen für verschiedene andere Spinnenarten auf ein — in den meisten Fällen erheblich — geringeres Quantum schließen.

Eigene Versuche mit einigen waldbewohnenden Spinnenarten führten zu noch geringeren Ergebnissen. Ein ♀ der Art *Amaurobius fenestralis* STROEM. nahm innerhalb von 8 Tagen insgesamt nur 202 mgr. Beute an, von der es 105 mgr. verzehrte. Das Eigengewicht dieser Spinne betrug im Durchschnitt 23 mgr.

Im allgemeinen wird sich folgendes feststellen lassen: Die Spinnen vertilgen in ihrer Gesamtheit jene Insekten ihres Beutetierkreises am häufigsten, die am zahlreichsten vertreten sind und so etwa nach den Gesetzen des Zufalls am häufigsten gefangen werden können. Das heißt also, daß die Spinnen bei einer beginnenden Gradation jedes Insekt um so mehr erbeuten werden, je stärker es auftritt, bis sie dann schließlich in einem Grenzfall (Eruptionsstadium) hinter der Leistung eines spezialisierten Räubers kaum zurückstehen. (Vgl. ENGEL, 1942).

Besonders auffällig wurde diese Erscheinung bei Massenvermehrungen der verschiedenen Blatt- und Nadelfresser. So nennt die Literatur die Spinnen als Feinde der Nonne (ESCHERICH, s. S. 313), der Forleule (SCHMIDT, 1930), des Kiefernspanners (SUBKLEW, 1939), der Blattwespen (ECKSTEIN, 1887; STURM, 1942), aber auch als Vertilger von *Tachinen, Ichneumoniden* usw. (STURM, 1942). Ebensowenig wie die Parasiten wurden die Räuber verschont.

In diesen Verhältnissen liegt die ökologische Bedeutung der Spinnen. Sie bilden in der Waldbiozönose gegenüber den Insekten einen wesentlichen Faktor bei der Erhaltung des biologischen Gleichgewichtes.

Da die Spinnen aber Parasiten, Räuber und indifferente Insektenarten genau so wie Forstschädlinge erbeuten, ist ihnen eine forstwirtschaftliche „Nützlichkeit" nicht ohne weiteres zuzusprechen. Eine positive wirtschaftliche Bedeutung können die Spinnen lediglich in jenen selteneren Fällen erreichen, in denen sie als Mortalitätsfaktor infolge eines Mangels an Parasiten und anderen Feinden an dem Zusammenbruch einer Kalamität größeren Anteil haben.

SUBKLEW (1939) konnte bei einer Kiefernspannerkalamität feststellen, daß die Spinnen den größten Teil der Spannerpopulation ausmerzten.

ENGEL (1942), der die Populationsverhältnisse des Kiefernspanners anläßlich der gleichen Kalamität untersuchte, ist demgegenüber der Ansicht, daß den Spinnen in diesem Falle eine geringere Bedeutung als Mortalitätsfaktor zukäme. Nach seinen Schätzungen wurden von den Spinnen nur 12—23% der Spannerpopulation vertilgt, während die Wanzen mit 46—68% an der Vernichtung der Spanner beteiligt waren. Die Parasiten — *Ichneumoniden* und *Tachinen* — mit einem Anteil an der Vernichtung von 4—5% spielten hier aus dem Grunde eine geringere Rolle, „weil ihre Tätigkeit erst zu einem Zeitpunkt einsetzte, in dem die Spannerpopulation schon durch andere Faktoren (die Räuber der Arthropodenfauna) erheblich reduziert worden ist". — Auch in diesem Falle ist den Spinnen noch eine beachtliche positive wirtschaftliche Bedeutung beizumessen, wie sie seltener erreicht wird.

B. Bevölkerungsdynamik

Wie die Populationsdichte jeder Tierart ist die Bevölkerungsdichte der Spinnenfauna abhängig von der Zeugungskraft ihrer Individuen und begrenzenden biotischen und abiotischen Faktoren. Diesen Hemmnissen begegnen die Spinnen in mannigfacher Weise. Wahllosigkeit in der Ernährung und die Fähigkeit, sehr lange Zeit ohne Nahrungsaufnahme auszukommen (GERHARDT, 1923), schützen vor dem Hungertod. Schutztracht und Schutzreflexe lassen sie manchem Feinde entgehen (STEINIGER, 1934), während eine meist in die Hunderte gehende Nachkommenschaft erlittene Verluste sehr bald ersetzt. Das Aufsuchen von Schlupfwinkeln zur Überwinte-

rung und die Befähigung vieler Arten, sich in einen Kokon einzuhüllen, sichert sie schließlich gegen klimatische Einflüsse.

Als wesentliche Mortalitätsfaktoren der Spinnenfauna im Walde sind daher die Feinde — alle insektivoren Tiere einschließlich ihrer eigenen Artgenossen — und viele Parasiten[1]) zu nennen. Unter den Feinden stehen die Vögel (vgl. WARBURTON in: SAVORY, 1928, und v. VIETINGHOFF-RIESCH, 1925) an erster Stelle.

Eine indirekte anthropogene Beeinflussung der Bevölkerungsdichte ist offenbar über Eingriffe in die Vegetation möglich[2]), ferner durch Maßnahmen der biologischen Schädlingsbekämpfung, wie beispielsweise durch den Vogelschutz. Die direkte Einwirkung durch chemische Bekämpfungsmethoden war demgegenüber bisher erstaunlich gering (ENGEL, 1941; JAHN, 1942). Die Empfindlichkeit der Spinnen gegenüber den neuen DDT-, E-Präparaten und Hexamitteln dürfte jedoch höher sein.

1. Die Bevölkerungsverhältnisse des Waldrandes

Eingehende Untersuchungen über die Bevölkerungsverhältnisse des Waldrandes liegen nicht vor und wurden auch wegen des geringen Anteils, den er normalerweise an einem Waldbiotop ausmacht, nicht unternommen. Die einschlägige Literatur und Beobachtungen bestätigen, daß die Spinnen hier, vorzugsweise an den sonnigen nach Süden und Westen gelegenen Waldrändern, eine besonders hohe Arten- und Individuendichte entwickeln (u. a. DAHL, 1926/27; GERHARDT, 1923; LOCK, 1939).

Die Bevölkerungsdichte in den Waldrändern ist natürlich weitgehend abhängig von dem Vorhandensein eines Waldmantels und dessen Zusammensetzung besonders aus niedrigen Pflanzen und Gebüsch: Je dichter der Waldrand, desto dichter ist im allgemeinen seine Besiedlung durch Spinnen.

Begünstigend wirken an diesen Orten offenbar die verbesserten Lebensbedingungen in Form der größeren Reichhaltigkeit an Schlupfwinkeln und Beute, die der Waldrand gegenüber dem Waldinneren zu bieten hat. — Bezeichnenderweise lassen sich hier auch eine ganze Anzahl von Spinnenarten antreffen, die den Waldrand ausschließlich oder doch weitgehend bevorzugen, wie beispielsweise *Lephthyphantes flavipes* BLACKW., *Poeciloneta globosa* WID., *Aranea dumetorum* VILL., *Aranea gibbosa* WALCK.

Ökologisch interessant ist, daß die Spinnenfauna eines Waldrandes gegenüber passierenden Insekten eine gewisse Sperre bilden kann; diese muß um so wirksamer sein, je vielartiger und zahlreicher die vertretene Spinnenfauna ist.

Eine besondere forstwirtschaftliche Bedeutung ist hier jedoch den Spinnen ebenfalls nicht zuzuerkennen, da sie die Verbreitung von Schädlingen und Nützlingen behindern. Zu bedenken wäre lediglich, daß die Spinnen bei der Behinderung von Schädlingen primär nützlich und bei dem Auffangen von Nützlingen erst sekundär schädlich werden; ferner, daß eine gute Betraufung des Waldrandes auch eine besonders zahl- und artenreiche Spinnenfauna aktivieren wird.

2. Die Bevölkerungsverhältnisse des Waldinneren

a) Die Spinnen des Wurzelraumes. Nur wenige Spinnenarten bewohnen den Waldboden ganzjährig. Größer ist die Zahl derer, die dort lediglich überwintern. Beiden Gruppen kommt jedoch in der Regel nur

[1]) Anm.: (CRETSCHMAR, 1926; LOCK, 1939; NIELSEN, 1932).

[2]) Anm.: Ergebnis eines Vergleichs nordschwedischer urwaldähnlicher Vegetationstypen mit mitteleuropäischen Kulturwäldern (vgl. S. 223).

eine passive ökologische Bedeutung als Nahrung insektivorer Erdbewohner zu, da diese Spinnen eine räuberische Tätigkeit nur an der Erdoberfläche — meist also in der Streuregion — ausüben können. Den Anteil, den sie ferner an der Auflockerung des Bodens durch den Bau von Röhren[1]) haben, ist gegenüber der Tätigkeit anderer erdbewohnender Tiergruppen gering.

Eine Vorstellung über die Bevölkerungsdichte während einiger Herbstmonate vermitteln die „Freilanduntersuchungen der Bodenfauna" von BUTOVITSCH und LEHNER (1933) aus dem Jahre 1932. Hierbei wurden insgesamt 40 Untersuchungen in Kiefernbeständen aller Altersklassen des Forstamtes Biesenthal bei Eberswalde von Mitte Oktober bis Mitte November durchgeführt, indem die einzelnen Bodenschichten 0,5×0,5 m großen Gruben entnommen und über einer Plane ausgesiebt wurden. Die Auswertung der von den Autoren angeführten Ergebnisse zeigt für die Spinnen des Wurzelraumes eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte je qm von

32 Spinnen in der A_1-Schicht (= lockere Sandschicht),
8 Spinnen in der A_2-Schicht (= unverwitterter Boden).

Die relative Höhe dieser Angaben erklärt sich aus der zu dem Untersuchungstermin (Oktober/November) bereits vorgeschrittenen Einwanderung der Spinnen in die Bodenschicht zur Überwinterung.

b) Die Spinnen der Streuregion. Die höchste Bevölkerungsdichte erreichen die waldbewohnenden Spinnen in der Streuregion. Sie unterscheiden sich wie die Spinnen des Wurzelraumes in ständige Bewohner und zeitweise vertretene Spinnenarten, die nur zur Überwinterung die Streuregion aufsuchen bzw. verlassen oder passieren, wenn ihr Hibernaculum im Wurzelraum liegt. Mit Ausnahme der wenigen, ständig im Sproßraum lebenden Arten, ist also die Spinnenfauna eines Waldbiotops zumindest vorübergehend in der Streudecke anzutreffen. Ein Jahresaspekt ihrer Bevölkerungsdynamik in diesem Lebensraum ist daher besonders aufschlußreich (vgl. ELLIOT, 1930)[2]).

Unterlagen über das zahlenmäßige Auftreten der Spinnen in der Streuregion mitteleuropäischer Waldtypen sind in erster Linie in den Arbeiten von PILLAI (1922) und v. PFETTEN (1925) zu finden. Wertvolle Vergleichsmöglichkeiten bzw. Ergänzungen bieten die Beobachtungen von SOUDEK (1928), ULRICH (1933) und FORSSLUND (1943 u. 1945). Alle Untersuchungen erstreckten sich jedoch auf die gesamte Streufauna, so daß die Spinnen nur im Rahmen eines höheren Zieles Berücksichtigung fanden. Die verschiedenen Arbeits- und Auslesemethoden waren daher speziell für diese Tiergruppe nicht immer die glücklichsten.

An erster Stelle sind die Ergebnisse PILLAI's (1922) anzuführen. Demnach enthielt die Kiefernstreu verschiedener Alt- und Stangenhölzer der Rheinpfalz bei einer mittleren Streustärke von 6 cm im Monat:

Mai	42 Spinnen/qm	Oktober . .	20 Spinnen/qm
Juni	50 „	November . .	35 „
Juli	15 „	Dezember . .	60 „
September . .	5 „		

Angaben für die Monate August und Januar—April liegen nicht vor. — Ferner lassen die Untersuchungsergebnisse PILLAI's vermuten, daß die Spinnen im Altholz zahlreicher vertreten sind, ihr Vorkommen im Stangen-

[1]) Die Röhren der Bodenspinnen erreichen durchschnittlich eine Tiefe von 20 bis 30 cm, können sich bei selteneren Arten aber bis zu 110 cm erstrecken (BERLAND, 1933, u. a. Autoren).

[2]) ELLIOT (1930) behandelt in seiner Arbeit die Erscheinung der Migration besonders ausführlich.

holz aber nicht so großen Schwankungen unterliegt. — Bestände, die einer Streunutzung unterlagen, zeigten noch in den folgenden Jahren einen erheblichen Mangel an Spinnen.

Die Fichtenstreu der von PFETTEN (1925) untersuchten Altholzbestände in Oberbayern war im Mittel 5 cm stark und zeigte im Monat:

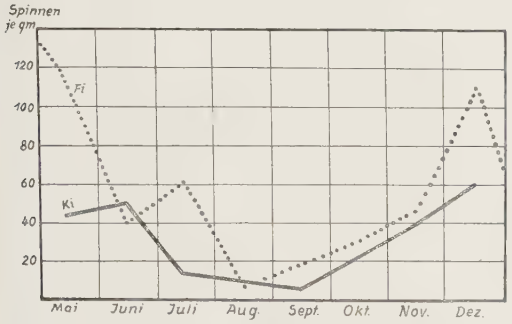

Abb. 1. Bevölkerungsdichte der Spinnen in der Nadelstreu.
Ki = Mittelwerte für Kiefernstreu (nach PILLAI)
Fi = Mittelwerte für Fichtenstreu (nach v. PFETTEN)

Mai . . .	116	Spinnen/qm
Juni . . .	38	„
Juli . . .	61	„
August . .	3	„
September .	18	„
Oktober .	31	„
November .	40	„
Dezember .	111	„
Januar . .	5	„
Februar . .	96	„
März . .	67	„
April . .	151	„

Die von PILLAI und PFETTEN gelieferten Ergebnisse beruhen auf einander sehr ähnlichen Methoden und sind daher auch vergleichbar. Ihre Genauigkeit darf jedoch nicht überschätzt werden (Abb. 1).

Es wurden in beiden Fällen jeweils mehrere (bis zu 20) Streuproben entnommen und sehr sorgfältig auf ihren lebendigen Inhalt untersucht. Von geringerem Einfluß sind hier die andersartigen Zählmethoden, die nur die allerkleinsten Streubewohner mit unterschiedlicher Genauigkeit erfaßten.

Demgegenüber sind den Arbeiten SOUDEK's (1928) und ULRICH's (1933) nur Einzelergebnisse und andere Maßeinheiten zugrunde gelegt. Wenn ein vollständiger Vergleich auch nicht möglich war, so ließen doch die Ergebnisse SOUDEK's im Jahresaspekt die gleichen charakteristischen Schwankungen der Bevölkerungsdichte erkennen, während die ULRICHschen Untersuchungen den Nachweis brachten, daß die Bevölkerungsdichte der Spinnenfauna in der Laubstreu während des ganzen Jahres deutlich höher ist als in der Nadelstreu.

Ein Vergleich der bisher besprochenen Verhältnisse in mitteleuropäischen Kulturwäldern mit denen in urwaldähnlichen Vegetationstypen Nordeuropas machen die Untersuchungen von FORSSLUND (1943, 1945) möglich. Sie gewähren überdies einen Einblick in die qualitativen Verhältnisse der dort vertretenen Spinnenfauna.

Untersucht wurde die Streufauna der meist um 200 Jahre alten nordschwedischen Kiefern-Fichtenbestände vom *Vaccinium*- und *Dryopteris*-Typ durch einfaches Aussieben verschiedener Streuproben von $^1/_{16}$ bis $^1/_4$ qm Oberfläche.

Diese Untersuchungen ergaben:

1. Die absolute Bevölkerungsdichte der Spinnen in der Streu des üppigeren *Dryopteris*-Typs betrug für die Untersuchungsmonate Juli bis September bis zu 400 Individuen je qm bei einem Mittel von 240. Die Streu der ärmeren *Vaccinium*-Flora enthielt bis zu 332 Exemplaren/qm bei einem Mittel von 117 Spinnen je qm.
2. Der relative Anteil der Spinnen an der Streumakrofauna schwankte in beiden Vegetationstypen um 30 % (*Dryopteris*-Typ = 30,2 %; *Vaccinium*-Typ = 31,8 %).

3. Die qualitative Zusammensetzung zeigt der folgende Überblick:

Tabelle 5

	Vaccinium-Typ	*Dryopteris*-Typ
Anzahl der vorkommenden Arten	28 Arten	22 Arten
Davon: sehr häufig	1 "	1 "
häufig	2 "	2 "
verbreitet	2 "	2 "
selten	23 "	17 "

14 Arten sind beiden Vegetationstypen gemeinsam. Sie schließen die sehr häufigen, häufigen und verbreiteten Arten in ihrer Zahl ein, so daß sich beide Typen nur in seltenen Arten unterscheiden. Die fünf häufigen und verbreiteten Arten machen im *Vaccinium*-Typ allein 78 % der Bevölkerungsdichte und im *Dryopteris*-Typ 82 % der Bevölkerungsdichte aus.

Auf einen unterschiedlichen Artenreichtum kann auf Grund des vorliegenden Materials nicht geschlossen werden, da es sich um eine verschiedene Anzahl von Einzeluntersuchungen handelt (*Vaccinium-Typ* = 13 Proben; *Dryopteris*-Typ nur 7 Proben).

Eigene Untersuchungen erstrecken sich auf die Spinnenfauna der meist um 5 cm starken Streu verschiedener Bestandstypen einschließlich der sie unterbrechenden Baumstümpfe und Steine und wurden in etwa vierwöchentlichen Abständen vom Mai 1947 bis zum April 1948 in einem Fichtenbestande und vom Mai 1947 bis zum August 1947 in einem Kiefernwald, einem Fichten-Buchen-Mischwald und einem Buchenwald durchgeführt.

Die Methode der Streuuntersuchungen war auf die Ermittlung der durchschnittlichen Bevölkerungsdichte und die Feststellung ihrer qualitativen Zusammensetzung, insbesondere auch nach Größe und Häufigkeit abgestimmt. In der warmen Jahreszeit (Mai bis August) wurden grundsätzlich alle 4 Bestandstypen jeweils innerhalb von 10 Tagen und stets bei gutem, trockenem Wetter, frühestens 24 Stunden nach einem Niederschlag untersucht. Ferner wurden in jedem Bestande (mindestens 8) Paralleluntersuchungen vorgenommen, die sich auf die verschiedenen Biotopnischen der Streuregion (Streu, Baumstumpf, Stein) verteilten.

Jede Einzeluntersuchung begann mit dem Abstecken einer Probefläche, deren Größe in der lockeren Förna $^1/_4$ (Nadelstreu) bzw. $^1/_2$ qm (Laubstreu) und im Detritus $^1/_{16}$ bzw. $^1/_8$ qm Oberfläche betrug. Für die Baumstümpfe (hierunter sind neben den Stubben auch die unteren Stammteile der stehenden Bäume bis in Stubbenhöhe zu verstehen) und Steine wurden keine Normen festgelegt. Die untersuchten Objekte wurden jeweils vermessen und die gewonnenen Ergebnisse ebenfalls auf 1 qm umgerechnet. Die Untersuchung selbst erfolgte an Ort und Stelle mit dem bloßen Auge, indem die Streuteilchen systematisch und sorgfältig durchsucht wurden. Die einzelnen Spinnen wurden gezählt und nach Möglichkeit — was etwa zu 90% gelang — eingefangen und in 65% Alkohol abgetötet.

Bei dem eingeschlagenen Verfahren bestand die Möglichkeit, daß einzelne Spinnen die abgesteckte Probefläche zur Zeit der Untersuchung verließen. Ganz besonders war dies in der Förna, der oberen lockeren Streuauflage, zu befürchten. Aus diesem Grunde erwies es sich sehr vorteilhaft, daß hier eine größere Fläche sofort und ohne vorherige Beeinträchtigung auf ihre meist größeren und folglich schnelleren Bewohner abgesucht wurde, bevor die mühsamere Untersuchung einer kleineren Detritusfläche begann.

Die in der kühleren Jahreszeit angewendete Methode unterschied sich lediglich dadurch, daß die Untersuchung nicht an Ort und Stelle stattfand. Die abgesteckten Streuproben wurden in dichte Säcke gefüllt und erst nach einem mehrstündigen Aufwärmen in Zimmertemperatur auf ihren Inhalt geprüft. Ein Tullgrenscher oder Berlese-Apparat wurde nicht verwendet, da diese Geräte für Streuuntersuchungen auf Spinnen weniger geeignet sind (vgl. FOURMANN, 1936/38; FORSSLUND, 1945).

Die Auswahl der Probeflächen und die Auswertung der Einzelergebnisse fand stets nach dem gleichen Prinzip statt. Für jede Nische wurden i. a. 3 Probeflächen ausgewählt. Dies geschah so, daß die standörtlichen Verschiedenheiten des betreffenden Bestandes anteilmäßig berücksichtigt wurden.

Z. B. wurde eine einheitliche Nadelstreudecke (80%) mit vereinzelten Laubstreuanwehungen (20%) so eingeteilt, daß von fünf Probeflächen vier auf die Nadelstreu entfielen und eine Fläche auf die Laubanwehung kam. Eine dieser Probeflächen wurde wiederum anteilmäßig in die Nähe eines Baumstumpfes gelegt, die übrigen auf die offene Streu verteilt usw.; oder aber, es wurde jeweils nur eine Probefläche abgesteckt und die Ergebnisse sinngemäß umgerechnet.

Aus diesen Mittelwerten für die verschiedenen Nischen wurde wiederum das gewichtete arithmetische Mittel gezogen, das so den Wert für die Bevölkerungsdichte der Streuregion ergab. Die Gewichte entsprachen hierbei dem Anteil, den die Nischen flächenmäßig an der untersuchten Bestandesfläche ausmachten. Diese Flächenanteile wurden an Ort und Stelle eingeschätzt und betrugen für die Nische „Streu" meist um 85 %, die Nische „Baumstumpf" 10 % und die Nische „Stein" zwischen 1 und 3 %.

Z. B. betrug die durchschnittliche Bevölkerungsdichte am 29. Mai 1947 in den Nischen des Fichtenbestandes:

Nische	Zahl der Untersuchungen	Schwankungsbereich	Mittelwert
Streu	7	56— 96	68
Stein	3	24— 38	30
Baumstumpf	4	77—123	104

Die prozentualen Flächenanteile der Nischen sind:
Streu = 84 %, Stein = 1 %, Baumstumpf = 15 %
Es ergibt sich also eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte für die Streuregion von:

$$\frac{68 \times 84 + 30 \times 1 + 104 \times 15}{100} = \frac{7302}{100} = 73 \text{ Spinnen/qm}$$

Nach diesen Methoden wurden die folgenden Ergebnisse für die durchschnittliche Bevölkerungsdichte in der Streuregion der einzelnen Bestandestypen erzielt:

a) In der Streudecke eines $\frac{94}{90—100}$jährigen Fichtenreinbestandes in 255 m Seehöhe mit 3—6—12 cm starkem Auflagehumus und geringen Buchenlaubanwehungen betrug die durchschnittliche Bevölkerungsdichte am

29. Mai . . .	73 Spinnen/qm	23. Dezember .	25 Spinnen/qm
24. Juni . . .	30 „	8. Januar . .	20 „
9. August . .	10 „	6. Februar .	54 „
20. August . .	13 „	15. März . .	44 „
18. Oktober .	49 „	30. März . .	60 „
23. November .	124 „	19. April . .	51 „

Die Flächenanteile betrugen:
Streu = 84 %, Steine = 1 %, Baumstümpfe = 15 %

b) In der Streuregion eines $\frac{62}{58—68}$jährigen Kiefernreinbestandes in 245 m Seehöhe mit 4—6—9 cm starkem Auflagehumus betrug die durchschnittliche Bevölkerungsdichte am

4. Juni	30 Spinnen/qm
3. Juli	18 „
21. August . . .	11 „

Der Flächenanteil der Nischen betrug in % der Streudecke:
Streu = 87%, Stein = 3%, Baumstumpf = 10%

c) In der Streuregion eines $\frac{89}{85—95}$jährigen Fichten-Buchen-Mischwaldes in 265 m Seehöhe mit 3—4—6 cm starker Laub-Nadelstreu betrug die durchschnittliche Bevölkerungsdichte am

3. Juni	72	Spinnen/qm
26. Juni	56	„
23. August . . .	25	„

Der Flächenanteil der Nischen betrug in % der Streudecke:
Streu = 83%, Stein = 2%, Baumstumpf = 15%

d) In der Streuregion eines $\frac{96}{90—100}$jährigen Buchenwaldes in 265 m Seehöhe mit 1—3—8 cm hoher, in der Stärke durch Verwehungen stark wechselnder Laubstreu betrug die durchschnittliche Bevölkerungsdichte am:

5. Juni	55	Spinnen/qm
27. Juni	50	„
25. August . . .	25	„

Der Flächenanteil der Nischen betrug in % der Streudecke:
Streu = 89%, Stein = 1%, Baumstumpf = 10%

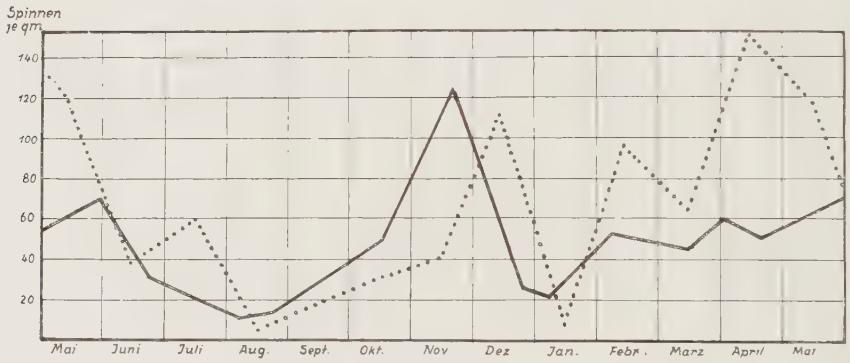

Abb. 2. Bevölkerungsdichte der Spinnen in der Fichtenstreu
.... = nach Untersuchungen von v. PFETTEN —— = nach eigenen Untersuchungen

Die graphische Darstellung (Abb. 2) zeigt zunächst die Gegenüberstellung der eigenen Ergebnisse für den Fichtenwald mit dem Resultat PFETTENS für den gleichen Waldtyp. Beide Kurven haben im Prinzip einen sehr ähnlichen Verlauf, der auch der PILLAIschen Kurve entspricht, wie Abb. 1 verdeutlichte. Es läßt sich hieraus auf eine deutliche Korrelation zwischen Jahreszeit und Bevölkerungsdichte schließen.

So zeigen beide Kurven vom Mai bis zum August ein Absinken und nach einem Minimum im August ein Ansteigen bis zu einem Höhepunkt im November bzw. Dezember, dem wiederum ein steiler Abfall und im Januar ein Tiefpunkt folgt. Ein unregelmäßiger Anstieg führt dann im April bzw. Mai zu einem zweiten Höhepunkt.

Eingehende Beobachtungen machen für die einzelnen Abschnitte folgende Ursachen wahrscheinlich:

Das Absinken der Bevölkerungsdichte vom Mai bis August beruht auf der erhöhten Mortalität besonders der ♂♂ und Jungspinnen.

Die Mehrzahl der vertretenen Spinnen schlüpft zwischen den Monaten März—Mai und den Monaten August—Oktober. Ihre Populationsdichten sind in diesen Zeiträumen relativ hoch. Sie reduzieren sich jedoch mit dem Ende einer solchen „Schlüpfperiode" auf Grund der besonders hohen Mortalität junger Individuen sehr bald. Hinzu kommt, daß die Geschlechtsreife für die größere Anzahl der Arten in die Monate Mai—Juli fällt und so auch biologisch bedingt das Absterben der meisten ♂♂ dieser Arten. Diese Ursachen müssen also zu einer Abnahme der Populationsdichten von dem Ende der alten bis zum Beginn der neuen „Schlüpfperiode" führen. Verstärkt wird diese Erscheinung durch die Abwanderung der Vertreter vieler Spinnenarten in die Vegetation während des ganzen Frühjahrs.

Im August führt darauf die einsetzende zweite Schlüpfperiode zu einer progressiv zunehmenden Bevölkerungsdichte, die schließlich im November durch die aus der Vegetation einwandernden Spinnen zu einem Kulminationspunkt anschwillt. Das typische Kennzeichen der hohen Fangergebnisse in diesen Monaten ist der große Anteil an jungen Individuen, während die geringere Ausbeute im Monat Juli vorwiegend reife ♀♀ enthalten hatte.

Mortalitätsfaktoren und die Einwanderung in tiefer gelegene Schlupfwinkel sind dafür verantwortlich zu machen, daß nach Einsetzen der ersten kalten Witterung nur noch geringe Bevölkerungsdichten festzustellen sind. Die Witterung bleibt dann auch die folgenden Monate maßgebend bis sie im März/April die endgültige Rückkehr in die Vegetation erlaubt. Die hier zu erwartende Abnahme der Bevölkerungsdichte wird jedoch überdeckt von der beginnenden neuen Schlüpfperiode und es zeigt sich so eine stetig steigende Zunahme bis Ende Mai.

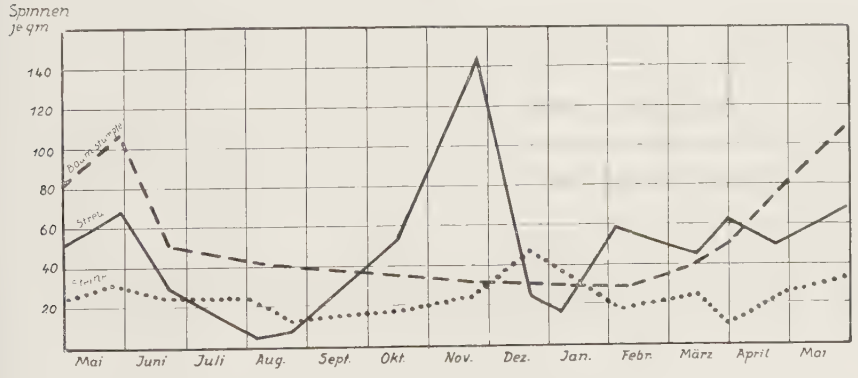

Abb. 3. Bevölkerungsdichte der Spinnen in der Streuregion eines Fichtenwaldes, getrennt nach der Besiedlung von Streu, Baumstümpfen und Steinen

Abb. 3 stellt die Mittelwerte für die einzelnen Nischen der Streuregion dar. Die durchschnittliche Bevölkerungsdichte der Baumstümpfe zeigt ganzjährig die ausgeglichensten Verhältnisse: sie ist im Sommer etwas höher als im Winter; lediglich ein Kulminationspunkt im April/Mai zeigt den Zeitpunkt an, zu dem die Spinnen darauf angewiesen sind, über die Stammfüße in die Baumkronen zu gelangen Die herbstliche Migration der Jungspinnen in die Streuregion erfolgt dann meist durch die Luft, es findet sich

also zu diesem Zeitpunkt keine Erhöhung der Bevölkerungsziffern der Baumstümpfe. — Der Vollständigkeit halber wurde auch die Bevölkerungsdichte der Steine dargestellt. Mit 1% Flächenanteil hat sie jedoch zu wenig Gewicht, um einen Einfluß auf die Gesamtbevölkerungsziffer der Streuregion zu haben. Im allgemeinen läßt sich hier ein ganzjährig gleichmäßiger Verlauf annehmen, der in der Schlüpfperiode seiner ständigen Bewohner (Drassiden) im Juli/August etwas ansteigt. Die Bevölkerungsdichte erreicht hier in der (noch wärmeren) Winterzeit durch den Zuzug vieler Gäste ein Maximum, das jedoch in der folgenden, kälteren Zeit wieder weitgehend absinkt, da nun auch ständige Bewohner zu tieferen und geschützteren Orten abwandern.

Ein Vergleich der Ergebnisse in den verschiedenen Bestandestypen bestätigt die getroffene Feststellung des Absinkens der Bevölkerungsdichte vom Mai bis zum August auch für die Streuregion dieser Waldtypen. Ferner läßt sie erkennen, daß die Bevölkerungsdichte der Spinnen in der Streuregion des Kiefernwaldes am geringsten ist, während sie im Laub- und Laub-Nadelmischwald deutlich höher als im Nadelwald ist. Diese Feststellungen decken sich einerseits mit den Ergebnissen von PFETTEN (1925) und PILLAI (1922), zum anderen mit den Beobachtungen ULRICHS (1933).

Die qualitative Zusammenstellung der Spinnenfaunen der Streuregion zeigte in den verschiedenen Bestandestypen ein sehr ähnliches Bild. Es fielen durch zahlreiches Auftreten oder besondere Körpergröße auf (s. Tabelle 6):

Tabelle 6

Größenklasse	Spezies	Fi-wald	Ki-wald	Fi-Bu-wald	Bu-wald
In der Streu:					
	im Detritus:				
I	*Neon reticulatus* BLACKW.	×××	×××	×××	××›
I	*Ceratinella brevipes* WESTR.	××	××	××	×
I	*Crustulina guttata* WID.	××	××	××	××
	in der Förna:				
II	*Lycosa chelata* O. F. MÜLLER	××	×	××	××
II	*Clubiona spec.*	××	—	××	××
In Baumstümpfen:					
II	*Amaurobius fenestralis* STROEM.	×××	×××	×××	××›
II	*Segestria senoculata* L.	××	××	××	××
II	*Harpactes hombergi* SCOP.	×	××	×	×
II	*Drassodes signifer* C. L. KOCH	××	×	××	×
III	*Amaurobius claustrarius* HAHN	××	×	×	—
Unter Steinen:					
III	*Drassodes lapidosus* WALCK.	×××	×××	×××	×××
II	*Drassodes umbratilis* C. L. KOCH	××	××	××	—
II	*Zelotes spec.*	—	××	—	—

Anm.: III = große Spinnen ××× = (für die Biotopnische) häufig
II = mittelgroße „ ×× = „ „ „ verbreitet
I = kleine „ × = „ „ „ selten

Am zahlreichsten war in der Streu aller Bestandestypen die kleine Attide *Neon reticulatus* Blackw. vertreten. Ihre Populationsziffer machte stets einen beachtlichen Teil der gesamten Bevölkerungsdichte aus (bis 30%).

Als häufige Bewohner der (Laub-)Streu fielen *Clubiona* spec. und *Lycosa chelata* O. F. Müller (mittelgroße Arten) auf[1]), während *Amaurobius fenestralis* Stroem. und *Segestria senoculata* L. ständige Bewohner der Rinde an den Baumstümpfen waren. *Drassodes lapidosus* Walck. wurde unter den Steinen aller Bestandestypen angetroffen.

Trotz eines hohen Artenreichtums waren es stets nur wenige Arten, deren Vertreter den größten Teil an der gesamten Bevölkerungsdichte in der Streuregion ausmachten. Diese Beobachtung entspricht auch den Ergebnissen Forsslunds (1945).

Ökologisch ist ferner von Interesse, daß sich die bei den Untersuchungen eingefangenen Spinnen drei charakteristischen Größen- bzw. Gewichtsklassen zuordnen ließen:

Klasse	Länge des Cephalothorax	Gewichtsspanne	durchschnittliches Gewicht
III große Spinnen	über 4 mm	über 51 mgr.	80 mgr.
II mittelgr. „	1,5—4 „	7—50 „	15—20 „
I kleine „	unter 1,5 „	1— 6 „	2,5 „

Die Verteilung der verschiedenen Fangergebnisse auf diese Klassen zeigte, daß die großen Spinnen stets relativ selten sind, demgegenüber die kleinen Spinnen(-arten, aber auch Jungspinnen!) recht häufig auftreten. Das durchschnittliche Verhältnis betrug rund 7% große Spinnen, 29% mittelgroße und 64% kleine Spinnen, also etwa 1 : 4 : 9.

Abb. 4. Durchschnittliche Zusammensetzung der Spinnenfauna pro qm eines Fichtenwaldes

Die Gewichte betrugen im Fall der Abb. 4: 5 große Spinnen = 610 mgr., 20 mittelgroße Spinnen = 285 mgr., 45 kleine Spinnen = 85 mgr.; alle Spinnen zusammen = 0,980 gr.

Während kleine Arten in allen Nischen der Streuregion zu finden waren, beherrschten sie das Bild im Detritus während des Sommers allein. Mittelgroße Arten lebten hingegen vorzugsweise in der Förna *(Lycosa, Clubiona)* und in Baumstümpfen *(Segestria, Amaurobius)*. Die großen Arten bevorzugten Steine und die unteren Partien der Baumstümpfe *(Drassodes, Tegenaria)*.

[1]) Das geringe Auftreten von *Lycosa chelata* O. F. Müller und das völlige Fehlen von *Clubiona*-Arten im Kiefernwald beruht offenbar auf dem Mangel von Laubstreuanwehungen.

Die ökologische Bedeutung der Spinnen als regulierender Faktor in der Streuregion muß entsprechend ihrer Bevölkerungsdichte, ihrem hohen Anteil an der Streumakrofauna und schließlich auf Grund ihrer lückenlosen Besiedlung der verschiedenen Nischen eine sehr große sein.

Da sich der Beutetierkreis der Spinnen hier in erster Linie aus den ständig streubewohnenden Insekten zusammensetzt, ist ihre forstwirtschaftliche Bedeutung normalerweise gering; sie läßt sich letztlich nur im Sinne ULRICH's (1933) ableiten, der feststellte, daß auch die „carnivoren Mitglieder der Streumakrofauna am Abbau der Bestandesabfallprodukte mitwirken, zumal sich offenbar alle Tier- und Pilzsubstanz, die etwa weggefressen wird, rasch ergänzt".

Die Spinnen können jedoch ausnahmsweise in beschränktem Umfang an forstwirtschaftlicher Bedeutung gewinnen, wenn sie Forstschädlinge „am Boden ergreifen" (SUBKLEW, 1939). Zu bedenken ist hier, daß die meisten kleinen Spinnen (im untersuchten Fall also 64% der Bevölkerung) aber kaum in der Lage sein werden, die meist sehr viel größeren Forstschädlinge zu vertilgen, während sie viele kleine Parasiten hingegen ergreifen können. Eine positive Bedeutung wird daher gelegentlich nur den großen und mittelgroßen Spinnen zuzusprechen sein.

c) Die Spinnen der Vegetation. Den Spinnen steht im Waldinneren der mitteleuropäischen Monokulturen im wesentlichen nur eine der vier Vegetationsschichten als Lebensraum zur Verfügung, die Baumschicht. Diese gibt wiederum mit ihrem Kronenraum der überwiegenden Zahl der Spinnen Lebensmöglichkeit.

Auch die Baumstämme haben ihre typischen Bewohner aus dem Kreis der Spinnen, z. B. *Coriarachne depressa* C. L. KOCH; meist wird der Stammraum aber nur im Laufe der Wanderungen berührt.

Über die Bevölkerungsverhältnisse der Spinnen in den Baumkronen gibt bisher nur eine Arbeit Auskunft, die Untersuchungen der Kiefernkronenfauna ENGEL's (1941).

Es wurden während einer Kieferspannerkalamität in der Letzlinger Heide vom September 1936 bis zum August 1937 in verschiedenen Kiefernbeständen Probestämme auf ein großes Tuch gefällt und die abgeschlagenen Zweige makroskopisch durchsucht. Bei Auswertung der Ergebnisse ist zu berücksichtigen, daß kleine und empfindliche Tiere durch den Aufprall der Bäume verloren gingen, andere Insekten davonflogen; ferner, daß die im Eruptionsstadium befindlichen Kiefernspanner mit einer unnatürlich hohen Populationsdichte vertreten waren.

Die Auswertung der ENGELschen Angaben ergibt eine durchschnittliche Bevölkerungsdichte der Spinnen je Baumkrone in den Monaten:

April	88	Spinnen	August	137	Spinnen
Mai	55	„	September	183	„
Juni	85	„	(davon:	152	Jungspinnen
Juli	133	„	Oktober	129	Spinnen
			(davon:	120	Jungspinnen

Wie hoch die Spinnen mit ihren Bevölkerungsziffern an der Zusammensetzung der Kronenfauna beteiligt waren, ergibt sich ebenfalls aus der ENGELschen Arbeit. Demnach machten die Spinnen durchschnittlich 65 % der gesamten (bzw. erfaßten) Kronenfauna aus, wenn von dem massenhaft vertretenen Kiefernspanner abgesehen wird. Auch durchschnittlich 50 % der (erfaßten) Arten wurden von den Spinnen gestellt.

Von den 102 festgestellten Spinnenarten waren allen Kiefernbeständen 70 Arten gemeinsam. Fünf von ihnen traten sehr häufig, neun häufig auf, elf Arten waren verbreitet. — Die eingehenden Angaben der ENGELschen Arbeit erlaubten auch eine Aufgliederung der Spinnen nach Größenklassen.

Demnach waren 4 % des eingefangenen Materials große Spinnen, 40 % mittelgroße und 56 % kleine Spinnen. Das Verhältnis betrug hier also 1 : 10 : 16. Dies bedeutet, daß etwa knapp die Hälfte der vertretenen Spinnen in der Lage war, größere Insekten wie beispielsweise den Kiefernspanner zu vertilgen. Diese Auffassung deckt sich mit den Beobachtungen Engel's (1942).

Wenn sich auch auf Grund der bisher geringen Kenntnis der Bevölkerungsverhältnisse der Spinnen in der Vegetation des mitteleuropäischen Kulturwaldes nur wenig Sicheres aussagen läßt, so ist doch anzunehmen, daß den Spinnen auch hier auf Grund eines hohen Anteils an der tierischen Bevölkerung eine recht hohe Bedeutung bei der Erhaltung des biologischen Gleichgewichts zukommt. Eine besondere Wirksamkeit wird jedoch die Spinnenfauna in ihrer Gesamtheit vornehmlich gegenüber den kleineren Blatt- oder Nadelfressern, Säftesaugern, Parasiten und Räubern dieses Raumes haben. Ihre forstliche Bedeutung ist aus diesem Grunde auch beschränkt und kann sich im ungünstigen Fall sogar in eine negative verwandeln, wenn z. B. die kleineren Feinde eines größeren Forstschädlings vertilgt werden, während das Schadinsekt weniger dezimiert werden kann.

Hierher ist beispielsweise der Bericht Sturm's (1942) zu stellen: „Vor allem Weibchen (von *Diprion pini* L.) wurden im Netz einer kleinen Webespinne, *Theridion impressum* L. K., gefunden, die ihr Netz mehr im Innern von Jungkiefern anlegte ... Bei der hohen Zahl der ebenfalls gefangenen Coccinelliden und Ichneumoniden, Tachinen und kleinen Asiliden ist irgendein Nutzen der Spinne nicht zu erkennen. Das gilt auch für eine größere Radnetzspinne *Aranea bituberculata* Walck. ..."

IV. Zusammenfassung

1. Untersucht wurde die ökologische und die forstwirtschaftliche Bedeutung der Spinnen im Walde durch quantitative und qualitative Ermittlungen in verschiedenen Waldtypen unter Auswertung der bisher bekanntgewordenen Beobachtungen.
2. Alle Spinnen sind carnivore Räuber, die sich nach der Art des Beuteerwerbs in vagabundierende Jagdspinnen und seßhafte Netzspinnen unterscheiden lassen. Nach der Nahrungswahl sind pantophage, ± wahllose Spinnen (die Regel) von ± ausgeprägten Nahrungsspezialisten (die Ausnahme) zu trennen. Hinsichtlich der Nahrungsquellen unterscheiden sich in der Streuregion Beute machende Spinnen von den in der Vegetation lebenden Arten.

   Von rund 840 mitteleuropäischen Spinnenarten bevorzugen etwa 425 den Wald. Von diesen sind ca. 130 Jagd- und 295 Netzspinnenarten; 150 Arten leben in der Vegetation, 235 in der Streuregion.
3. Die ökologische Bedeutung der Spinnen beruht vornehmlich auf einer aktiven Einwirkung auf ihre Umwelt, dem Beuteerwerb. Der Umfang ihrer Bedeutung aber wird von ihrer Bevölkerungsdichte im Walde bestimmt.
4. Der Beuteerwerb umfaßt qualitativ den Beutetierkreis, quantitativ die Beutemenge.

   Der Beutetierkreis der pantophagen Spinnen wird begrenzt durch das örtliche und zeitliche Angebot und die (individuelle und spezifische) Fähigkeit der einzelnen Spinne, dieses auszunutzen. Körperkraft, Geschicklichkeit, Verwendung von Netzen und der Besitz von Giftdrüsen

macht die Spinnen vielen Insekten überlegen; das Beutetier wird aber im allgemeinen in einem begrenzten Größenverhältnis zu der erbeutenden Spinnenart stehen.

Entsprechend setzt sich der Beutetierkreis der Spinnen in erster Linie neben der Fauna der Streuregion aus kleineren freilebenden Insekten zusammen.

5. Bei einem steigenden Angebot, z. B. im Falle einer Gradation, wird die Spinne nach den Gesetzen des Zufalls dieses Insekt relativ um so mehr erbeuten, je zahlreicher es auftritt.

   Hieraus ergibt sich eine hohe ökologische Bedeutung der Spinnen für die Waldlebensgemeinschaft: Sie bilden in ihr gegenüber vielen Insekten einen wesentlichen Faktor zur Erhaltung des biologischen Gleichgewichts.

   Eine wirtschaftliche Bedeutung ist hierdurch von vornherein nicht gegeben. Nach vorliegenden Beobachtungen kann sie (primär) positiv durch die Vertilgung von Forstschädlingen sein, aber auch (sekundär) negativ durch die Vernichtung von Parasiten.

6. Die Bevölkerungsdichte ist von dem Waldtyp abhängig, sie zeigt aber stets die gleichen charakteristischen Schwankungen. Die weitaus höchste Besiedlung zeigen urwaldähnliche Bestände; Mischbestände scheinen dichter bevölkert zu sein als Reinbestände. Nadelwälder zeigten dünnere Besiedlung als der Laubwald. Ein Kiefernwald wies die geringste Bevölkerungsdichte auf.

7. Die Bevölkerungsverhältnisse des Waldrandes zeichnen sich gegenüber denen des Waldinnern durch besondere Arten- und Individuendichte aus; die Spinnen können hier eine gewisse Sperre gegen die den Waldrand passierenden Insekten bilden.

8. Den erdbewohnenden Spinnen kommt für den Wurzelraum lediglich eine passive ökologische Bedeutung zu, da sie ihre räuberische Tätigkeit nur an der Erdoberfläche ausüben können.

9. Die ökologische Bedeutung der Spinnen in der Streuregion liegt in ihrem hohen Anteil an der Streumakrofauna und der lückenlosen Besiedlung der Streuregion; da sich ihre Wirksamkeit normalerweise hier gegen die Streufauna richtet, ist eine besondere forstwirtschaftliche Bedeutung nicht zu erkennen.

10. Eine gleich hohe ökologische Bedeutung für die Erhaltung des biozönotischen Gleichgewichts ist für die Spinnen in der Vegetation anzunehmen. Ihre besondere Wirksamkeit wird sich hier vornehmlich gegen die kleineren (freilebenden) Blatt- oder Nadelfresser, Säftesauger, Parasiten und Räuber dieses Raumes richten. — Eine forstliche Bedeutung der Spinnen kann nur in diesem Raum gelegentlich größeren Umfang annehmen.

V. Literaturverzeichnis

BAER, W.: Beobachtungen über *Lyda hypotrophica* HTG usw. Thar. Forstl. Jahrbuch, 1903.

BADOUX. H.: Über die durch die kleine Fichtenblattwespe *Nematus abietum* in den Waldungen der Schweiz verursachten Schädigungen. Schweiz. Zeitschr. f. d. Forstwesen, 1918.

Berland, L.: Contribution à l'étude de la biologie des arachnoides (II./III. mém.). Arch. de Zool., Notes et Revue 76, 1933.
— — Les Arachnides. Encycl. ent. Paris, Tome 16, 1934.
Bilsing, S. W.: Quantitative studies in the food of spiders. The Ohio Journ. of Science 20, 1920.
Bonnet, P.: Les araignées exotiques en Europe. II. Elevage à Toulouse de la grande araignée fileuse de Madagaskar et consideration sur l'aranéiculture. Bull. Soc. Zool., France, 1929/30.
Butovitsch, V. und W. Lehner: Freilanduntersuchung der Bodenfauna und deren Bedeutung für die forstliche Praxis. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 65, 1933.
Cretschmar, M.: Spinnenfeinde unter den *Hymenoptera*. Natur u. Museum, 1926.
Dahl, F.: Springspinnen. Die Tierwelt Deutschlands und der angrenzenden Meeresteile nach ihren Merkmalen und ihrer Lebensweise, 3. Teil, Jena, 1926.
— — und Maria Dahl: *Lycosidae* s. l. Ebenda, 5. Teil, 1927.
Dahl. M.: *Agelenidae*. Ebenda, 23. Teil, 1931.
— — *Hahniidae*. *Argyronetidae*. Ebenda, 33. Teil, 1937.
Eckstein, E.: Forstliche Bedeutung der Spinnen. Zeitschr. f. Forst- u. Jagdw. 19, 1887.
Eidmann, H. A.: Die forstliche Bedeutung der roten Waldameise. Zeitschr. f. angew. Entomol. 12, 1927.
— — Lehrbuch der Entomologie, Berlin 1942.
Elliot, F. E.: An ecological study of the spiders of the beechmaple-forest. Ohio Journ. of Science 30, 1930.
Engel, H.: Beiträge zur Faunistik der Kieferkronen. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 12, 1941.
— — Über die Populationsbewegung des Kiefernspanners *Bupalus piniarius* L. in verschiedenen Bestandestypen. Zeitschr. f. angew. Entomol. 29, 1942.
Escherich, K.: Die Streufauna. Forstwiss. Centralblatt, 1922.
— — Die Forstinsekten Mitteleuropas. 5 Bde. Berlin, seit 1914.
Ewing, H. E.: Afield with the spiders. The National Geogr. Mag., (August) 1933.
Forsslund, K. H.: Studien über die Tierwelt des nordschwedischen Waldbodens. Meddel. fr. Statens Skoksförsöksanst. 35, 1943.
— — Zusammenfassende Übersicht über bei Waldbodenfauna-Untersuchungen in Västerbotten (Nordschweden) angetroffene Tiere. Meddel. fr. Statens Skoksförsöksanst., 1945.
Fourman, K. L.: Kleintierwelt, Kleinklima und Mikroklima in Beziehung zur Kennzeichnung des forstlichen Standortes und der Bestandesabfallzersetzung auf bodenbiologischer Grundlage. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss., 1936.
— — Untersuchungen über die Bedeutung der Bodenfauna bei der biologischen Umwandlung des Bestandesabfalles forstlicher Standorte. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss., 1938.
Gerhardt, U.: *Araneina*. In: P. Schulze, Biologie der Tiere Deutschlands, Teil 20, 1923.
Heiderich: Beobachtungen und Bemerkungen über *Nematus*fraß. Allg. Forst- u. Jagdzeitung 80, 1904.
Jahn, Else: Untersuchungen über die Arthropodenfauna von Tannenbeständen und ihre Empfindlichkeit gegen Insektizide. Zentralbl. f. d. ges. Forstwes. 68, 1942.
Keller, C.: Beobachtungen über die natürliche Beschränkung der Vermehrung von *Chermes coccineus*. Schweiz. Zeitschr. f. d. Forstwesen, 1883.
— — Weitere Beobachtungen über die Vernichtung von *Chermes*. Schweiz. Zeitschr. f. d. Forstwesen, 1884.
— — Beobachtungen auf dem Gebiete der Forstentomologie. Schweiz. Zeitschr. f. d. Forstwesen, 1885 a.
— — Untersuchungen über die forstliche Bedeutung der Spinnen. Rec. zool. Suisse 2, 1885 b.
Kirkham, S. D.: A spider traps a humming-bird. N. Y. State Mus. Bull. 260, 1925.
Krausse, A.: Forstentomologische Exkursionen ins Erzgebirge zum Studium der Massenvermehrung der *Cephalaia abietis L.* Arch. Naturgesch. 83 (Abt. A), 1917.
Lock: Aus dem Leben der Spinnen. Öhringen, 1939.
Lowrie, D. C.: The ecological succession of spiders of the Chicago Area Dunes. Ecology 29, 3; 1948.
Nägeli, W.: Die kleine Fichtenblattwespe. Mitt. d. schweiz. Zentralanst. f. forstl. Versuchswesen 29, 1936.
Nielsen, E.: The biology of spiders. Kopenhagen, 1932.

NOLTE, H. W.: Über einige *Nematus*-Feinde und ihre Bedeutung. Forstwiss. Centralblatt 60, 1938.
PETERS, H.: Problem des Kreuzspinnennetzes. Zeitschr. f. Morph. u. Ökologie der Tiere 36, 1940.
PFETTEN, J. Frhr. v.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Fichtenstreu-Untersuchungen. Zeitschr. f. angew. Entomol. 11, 1925.
PILLAI, S. K.: Beiträge zur Kenntnis der Fauna der Waldstreu. Kiefernstreu-Untersuchungen. Zeitschr. f. angew. Entomol. 8, 1922.
REIMOSER, E.: *Gnaphosidae* oder Plattbauchspinnen, *Anyphaenidae* oder Zartspinnen, *Clubionidae* oder Röhrenspinnen. In: DAHL (s. o.), 33. Teil, 1937.
ROEWER, C. F.: Echte oder Webespinnen. In: BROHMER-EHRMANN-ULMER, Die Tierwelt Mitteleuropas, Bd. III: Spinnentiere. Leipzig, 1929.
SAVORY, T. H.: The biology of spiders. London, 1928.
SEDLACZEK: Über das Auftreten der Forleule in Nordböhmen im Jahre 1913. Verh. Zool. Biol. Ges. Wien, 1915.
SIMON, E.: Les Arachnides de France. Bd. I—IV. Paris, 1874/1926.
SOUDEK, S.: Fauna lesny hrabanki (Fauna of the forest soil). Bull. Ecol. sup. Agron., Brno, 1928.
STEINIGER, F.: Schutzstellung und akinetische Erscheinungen bei einigen Spinnen. Ein Beitrag zur Kenntnis visueller Anpassungserscheinungen. Zeitschr. f. Wissensch. Zool. 145, 1934.
SUBKLEW, W.: Untersuchungen über die Bevölkerungsbewegung des Kiefernspanners (*Bupalus piniarius* L.). Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss., 10, 1939.
SCHMIDT, H. W.: Biologischer Kampf gegen *Panolis piniperda*-Befall. Spinnen als Hilfskräfte. Allg. Forst- u. Jagdztg., 1930.
SCHWERDTFEGER, F.: Die Waldkrankheiten. Berlin, 1944.
THALENHORST, W.: Die Koinzidenz als gradologisches Problem. Zeitschr. f. angew. Entomol. Bd. 32, 1950.
TISCHLER, W.: Grundzüge der terrestrischen Tierökologie. Braunschweig, 1949.
ULRICH, A. T.: Quantitative Untersuchungen in Beständen mit guter und schlechter Zersetzung des Bestandesabfalles. Mitt. Forstwirtsch. u. Forstwiss. 2, 1933.
VIETINGHOFF-RIESCH, A. Frhr. von: Magenanalysen heimischer Vögel als Bausteine zur Erkenntnis des Verhältnisses zwischen Vogel und Insekt. Zeitschr. f. angew. Entomol. 11, 1925.
WIEHLE, H.: *Araneidae*. In: DAHL (s. o.), 23. Teil, 1931.
— — *Theridiidae* oder Haubennetzspinnen. In: DAHL (s. o.), 33. Teil, 1937.
— — Die einheimischen *Tetragnatha*-Arten. Nova Acta Leopold. (IV F) 8, 1939.
WOLFF, M. u. A. KRAUSSE: Die prognostische Untersuchung von Forleulenkalamitäten und ihre Verwendung für die forstliche Praxis. Leipzig, 1925.

Aus dem Zoologischen Institut der Technischen Hochschule Braunschweig
(Direktor: Prof. Dr. C. R. Boettger)

Der Kaumagen holzfressender Käfer

Von
Heinz-Hermann Reichenbach-Klinke

Mit 7 Abbildungen

A. Einleitung

Nach Abschluß der Untersuchungen über den Proventrikel der Cicindeliden und Carabiden (12) ergab sich, daß deutliche Beziehungen zwischen der morphologischen Gestalt und der Art der Nahrung festzustellen sind. Darüber hinaus läßt die Ausbildung der Typen des Proventrikels erkennen, daß verschiedene Käfergruppen unabhängig voneinander derartige Organe ausgebildet haben, die sich dann — jeder Typ für sich — in einer bestimmten Richtung entwickelt haben. Es ist damit für die Cicindeliden und Carabiden auch eine systematische Bedeutung des Kaumagens nachgewiesen worden.

Wie nun in den Sandlaufkäfern eine hinsichtlich der Nahrung sehr spezialisierte Käferfamilie vorliegt, so stellen auch verschiedene *Rhynchophora* recht einseitige Tiere dar. Besonders die Holzfresser unter ihnen haben sich in einer ganz bestimmten Richtung entwickelt. Analog dazu zeigt nun auch deren Kaumagen eine Differenzierung, die die anderer Käferfamilien in ihrer Feinheit und Unterteilung weit übertrifft. Stellen die räuberischen Cicindeliden das eine Extrem dar, so bilden parallel dazu die Scolytiden das Endglied einer anderen Proventrikelentwicklung.

Es erschien deshalb erfolgversprechend, einmal den Proventrikel der Familien zu untersuchen, unter denen sich ausgesprochene Holzfresser befinden. Um die ökologischen und phylogenetischen Einflüsse vergleichend studieren zu können, sind auch andere Käferfamilien zur Untersuchung herangezogen, die ebenfalls mindestens während eines Teiles ihres Lebens Holz oder Holzmulm fressen. Im Besonderen handelt es sich um die Familien der *Scolytidae, Platypodidae, Curculionidae, Elateridae, Buprestidae, Cerambycidae* und *Anobiidae*. Um einen Vergleich mit Formen zu haben, die auch harte Nahrung, aber kein Holz verarbeiten, sind auch die den Curculioniden nahestehenden Bruchiden berücksichtigt. Wir finden demnach in den genannten Familien reine Holzfresser (*Scolytidae*), solche Gruppen, die sowohl Holz wie andere pflanzliche Nahrung verdauende Arten besitzen (*Curculionidae*), ferner Familien, deren Arten als Larven mulm- oder holzfressend sind (*Elateridae, Cerambycidae*). Es ist also innerhalb der Familien ein Vergleich zwischen anders sich ernährenden Arten möglich. Gerade diese Unterschiede sowohl zwischen den Familien wie innerhalb der einzelnen Familienglieder sollen das spezielle Ziel dieser Arbeit sein.

Für die Praxis dürften die Ergebnisse insofern von Bedeutung sein, als der dadurch erkennbar werdende Grad der Spezialisierung Rückschlüsse zuläßt auf die Anpassungsfähigkeit jeder fraglichen Art. Beispielsweise kann eine einseitig entwickelte monophage Art bei Fehlen einer Holzsorte wohl kaum einen Ersatz finden, während dies bei einer weniger spezialisierten Art der Fall sein könnte. Selbstverständlich können erst Fütterungsversuche endgültige Klarheit schaffen, aber die vergleichende Morphologie vermag doch gewisse Hinweise zu vermitteln.

Der Proventrikel (Kaumagen, Gézier, Gizzard) der Insekten ist ein besonders differenzierter Abschnitt des Ösophagus. Auf Grund der verschiedenen Untersuchungen ist er zu definieren als „verengter Ösophagusabschnitt mit verschieden dicht stehenden Chitinborsten, -lamellen oder -platten, die in vier oder sechs Längswülsten angeordnet sind, von Ringmuskelschichten umgeben, die stärker sind als im vorhergehenden Ösophagusabschnitt und einen mehr oder minder wirksamen Verschluß herbeiführen können". Da — speziell bei den Käfern — in der Ausbildung der Muskulatur alle Übergänge entwickelt sind, kann deren Ausbildung nicht zur Definition dienen. Auf Grund nachstehender Untersuchungen bei Käfern sei daher der Nachdruck auf morphologische Unterschiede an den Chitinborsten und Längswülsten gelegt.

Recht eingehend hat bereits O. Nüsslin (10) einige Scolytiden und Curculioniden untersucht. Dieser hat auch auf Grund morphologischer Unterschiede Bestimmungstabellen aufstellen können. Jedoch fehlt bei ihm die Herausarbeitung der Beziehungen zur Nahrung, wie sie erst bei einem Vergleichen mit zahlreichen anders sich ernährenden Arten und anderen nicht verwandten Holzfressern möglich ist.

In der Nomenklatur wurde A. Horion (7) zugrunde gelegt.

Es sind im einzelnen folgende Arten berücksichtigt:

Fam. *Curculionidae:*	*Cidnorrhinus 4-maculatus* L.
	Calandra granaria L.
	Phyllobius calcareus Fabr.
	Polydrosus cervinus L.
	Otiorrhynchus niger Fabr., *scaber* L., *ovatus* L.
	Strophosomus melanogrammus Först.
Fam. *Bruchidae:*	*Acanthoscelides obsoletus* Say
	(= *Bruchidius obtectus* Say)
	Bruchus lentis Frölich
Fam. *Elateridae:*	*Elater ferrugatus* Lac.
	E. sanguineus L.
	Corymbites (Selatosomus) aeneus L.
	Sericus brunneus L.
	Agriotes aterrimus L.
	Lacon murinus L.
Fam. *Buprestidae:*	*Agrilus viridis* L.
Fam. *Cerambycidae:*	*Rhagium (Harpium) inquisitor* L.
	Saperda populnea L.
Fam. *Anobiidae:*	*Sitodrepa panicea* L.
	Xestobium rufovillosum Degeer

B. Morphologie des Proventrikels

Im Proventrikel der holzfressenden Käfer sind ebenso wie bei allen anderen Käfern acht erhabene Leisten zu unterscheiden. Diese Leisten ziehen in der Längserstreckung des Darmkanals, sind von Längsmuskeln durchzogen und auf der Darminnenseite mehr oder weniger mit Chitinborsten besetzt (Abb. 2, 3). Das Leistensystem des Proventrikels ist mit fortschreitender Differenzierung von vorn (oral) nach hinten (anal) weiter unterteilt. Die stärkste Unterteilung tritt bei den Scolytiden auf, bei denen wir von vorn nach hinten folgende Abschnitte unterscheiden können:

1. 8 Eingangsplatten (Kauplatten, „Plattenteil"),
2. 8 zentrale Bürsten, Leisten („Ladenteil"),
3. Proventrikelhohlraum,
4. Ösophagusstiel (Cardialstiel) mit 6 Leisten,
5. Valvula cardiaca.

Diese einzelnen Abschnitte sind nicht immer vorhanden. So fehlt den meisten Phytophagen eine Trennung zwischen den Eingangsplatten und den zentralen Bürsten. Diese Unterteilung tritt nur bei den Scolytiden und in Andeutungen bei den Curculioniden auf.

Die Chitinintima ist entweder glatt oder auf den Leisten selbst höckerartig oder setos. Die Ringmuskulatur ist verschieden stark, immer am kräftigsten an der Valvula cardiaca, dem Abschluß zum Mitteldarm. Im eigentlichen Proventrikel ist sie meist schwach, nur bei den Scotytiden umgreift sie den zentralen Bürstenteil in mehreren Lagen.

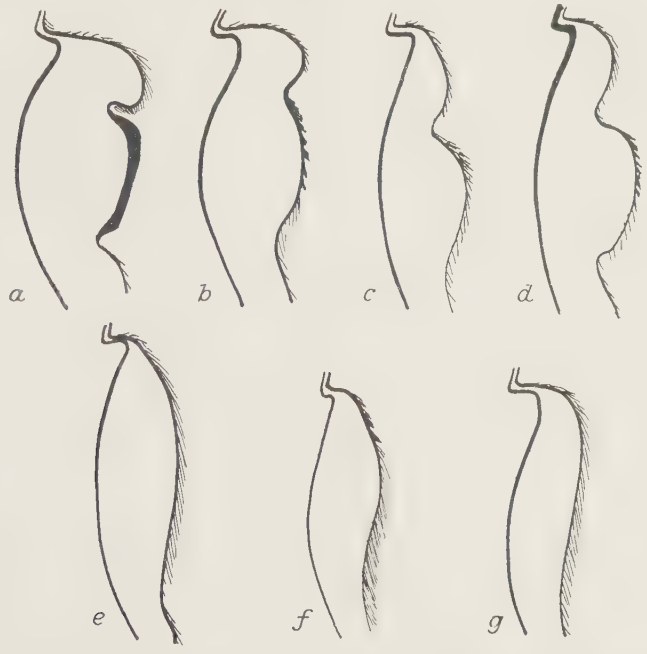

Abb. 1.
Schematischer Längsschnitt durch eine Leiste des Proventrikels einiger Holzfresser und Verwandter. a) *Ips typographus* L. b) *Calandra granaria* L. c) *Phyllobius calcareus* F. d) *Polydrosus cervinus* L. e) *Apoderus coryli* L. (Nach NÜSSLIN). f) *Acanthoscelides obsoletus* SAY (Bruchid.). g) *Agrilus viridis* L. (Buprestid.)

Die typischsten und am stärksten spezialisiertesten Holzfresser sind die *Scolytidae,* so daß ich diese als Ausgangspunkt nehmen möchte und dann die Untersuchungen an den ihnen verwandten Familien bespreche.

1. Scolytidae und Platypodidae

Beide Familien sind ausführlich durch O. NÜSSLIN (10) beschrieben. Er unterscheidet einen „Plattenteil" mit glatten oder beborsteten Kauplatten am Proventrikeleingang und einen zentralen Bürstenteil oder „Ladenteil" mit lamellös beborsteten, auf dem Kamm dick chitinisierten Wülsten, die am Proventrikelausgang divergieren.

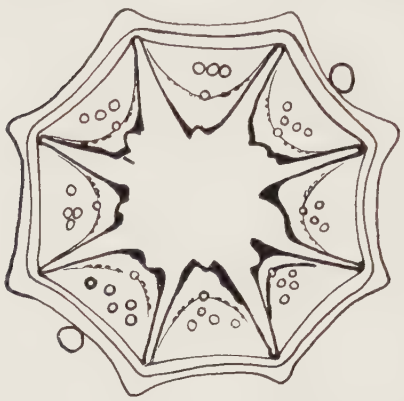

Abb. 2. *Ernoporus fagi* F. Proventrikelquerschnitt

Die Mehrzahl der *Scolytidae* gehört diesem Typ an. Nur wenige Gattungen *(Xyloterus, Xyleborus, Trypophloeus)* und die *Platypodidae* besitzen einen Proventrikel ohne Plattenteil, oder einen solchen, bei dem der Plattenteil allmählich in den Bürstenteil übergeht.

Eigene Untersuchungen führten zu denselben Ergebnissen. Der schematische Längsschnitt von *Ips typographus* L. (Abb. 1 a) zeigt die Zweiteilung des Proventrikels, der Querschnitt von *Ernoporus fagi* FABR. (Abb. 2) die Ausbildung des „Ladenteils". (Im folgenden möchte ich die Bezeichnung „Ladenteil" verwenden, da die „Laden" das auffälligste Merkmal darstellen.)

Die folgenden beiden phytophagen Familien sind wegen ihrer phylogenetischen Beziehungen zu den *Scolytidae* untersucht.

2. Curculionidae

Von dieser Familie sind ebenfalls einige Gattungen bereits durch O. NÜSSLIN (10) bearbeitet.

Ein deutlich zweigeteilter Proventrikel mit „Plattenteil" und „Ladenteil" (Borstenteil) wird nicht beobachtet. Die untersuchten Gattungen *Calandra, Brachyderes* und *Hylobius zeigen* keine scharfe Abtrennung eines „Plattenteils", sondern ein allmähliches Übergehen von beborsteten Wülsten zu den eigentlichen „Kaubürsten". Weiter wird als einfachster Typ der Proventrikel von *Apoderus coryli* L. (Abb. 1 e) beschrieben, der aus acht gleichmäßigen Borstenreihen besteht.

Auf Grund eigener Untersuchungen ist ein deutlich zweiteiliger Proventrikel vorhanden bei *Polydrosus cervinus* L. Den schon beschriebenen „Laden" ist ein „Plattenteil" vorgelagert, der aus annähernd runden Buckeln besteht (Abb. 1 d, 3). Nur kleine beborstete Wülste finden sich im „Plattenteil" von *Phyllobius calcareus* FABR. (Abb. 1 c).

Die Untersuchungen an *Calandra granaria* L. bestätigen im großen und ganzen die Befunde NÜSSLINS. Ein gesonderter „Plattenteil" am Proventrikeleingang fehlt jedoch nicht völlig, Andeutungen kleiner Wülste sind vorhanden (Abb. 1 b). Im „Ladenteil" eine dicke Chitinisierung des obersten Kammes, an dessen Flanken die Borstenlamellen sich aufeinander-

schichten. Jede Matrixzelle bildet eine Chitinlamelle, die in eine Borste ausläuft (Abb. 4). Diese Borsten sind am ovalen Beginn der Laden kurz und gedrungen, nach hinten zu treten längere an ihre Stelle (Abb. 1 b). Der chitinisierte Kamm spaltet sich am Ende des Proventrikels.

Auch bei untersuchten Arten der Gattung *Otiorrhynchus*[1]) sind den gut entwickelten „Kauladen" kleine beborstete „Plattenwülste" vorgelagert, die jedoch ohne scharfe Trennung in erstere übergehen. Wie bei *Calandra* stehen am oralen Beginn der Laden gedrungene Kegelborsten, nach hinten

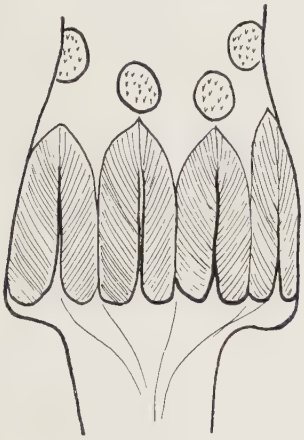

Abb. 3. ***Polydrosus cervinus*** L. Proventrikel, Innenansicht

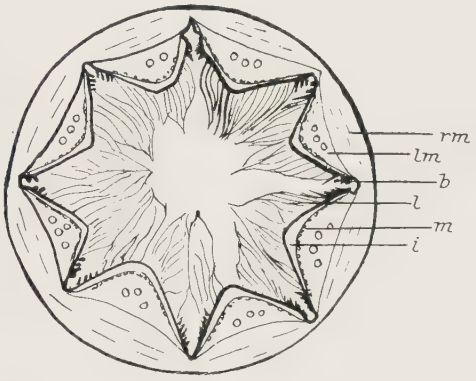

Abb. 4. ***Calandra granaria*** L. Proventrikelquerschnitt, b Kegelborsten, i Intima, l Chitinlamelle, lm Längsmuskeln, m Matrix, rm Ringmuskeln

finden sich längere Borsten, in die die auch hier vorhandenen Chitinlamellen auslaufen. — Der Kamm der Kauladen, die eigentliche chitinisierte „Lade", trägt oral Kegelborsten, im zentralen Teil des Proventrikels ist er glatt chitinisiert, nach dem Auseinandergehen dieser Leisten im Endabschnitt des Kaumagens zeigen sich auf denselben wiederum kurze Kegel oder Zähnchen (Abb. 5).

Der Proventrikel der *Curculionidae* besitzt also zwei scharf getrennte Abschnitte, einen „Platten"- und einen „Ladenteil" *(Polydrosus cervinus* L.), oder zwei solcher kaum getrennter Abschnitte, die ineinander übergehen (Gattungen *Calandra, Otiorrhynchus, Phyllobius),* oder aber schließlich nur Borstenleisten, die nicht weiter differenziert sind *(Apoderus).* Innerhalb der durchweg 8 „Platten" oder „Laden" treten keinerlei morphologische Unterschiede auf.

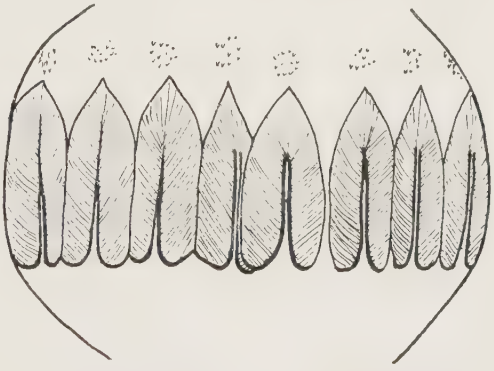

Abb. 5. ***Otiorrhynchus niger*** L. Proventrikel, ausgebreitet

[1]) *Otiorrhynchus niger* Fbr., *O. scaber* L., *O. ovatus* L.

3. Bruchidae

Diese Familie zeigt verschiedene Beziehungen zu den *Curculionidae*. Die beiden untersuchten Arten *Acanthoscelides obsoletus* SAY (= *Bruchidius obtectus* SAY) und *Bruchus lentis* FRÖLICH besitzen im Kaumagen acht einheitliche durchlaufende Leisten, die nicht in „Platten"- und „Kauteil" unterscheidbar sind (Abb. 1, 6, 7). Die längeren Borsten stehen am aboralen Ende. Die zum Proventrikel hin auslaufenden Leisten zeigen keine Beborstung mehr, die Intima ist glatt.

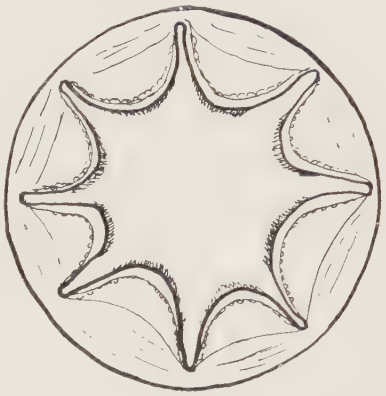

Abb. 6. *Acanthoscelides obsoletus* SAY
Proventrikelquerschnitt

Abb. 7.
Acanthoscelides obsoletus SAY.
Proventrikel, Innenansicht

Die Cardia weist stärkere Ringmuskulatur als der Proventrikel selbst auf.

Die folgenden drei Familien sind vergleichsweise untersucht. Die meist pflanzenfressenden Imagines gehören zwar nicht zu den Holzfressern, aber die Larven leben größtenteils von Holz und Mulm. Die Larven besitzen keinen Proventrikel, aber im Gegensatz zu den rein pflanzenfressenden Käferfamilien der *Chrysomelidae* und *Scarabaeidae* sind bei den Imagines dieser drei folgenden Familien Ansätze eines Proventrikels vorhanden.

4. Elateridae

Obwohl H. THIEL (15) bei den Elateriden keinen Proventrikel feststellt, glaube ich doch auf Grund meiner Untersuchungen sagen zu können, daß auch bei den meist phytophagen Imagines der *Elateridae* Ansätze zu einem Proventrikel vorhanden sind, und zwar den Arten, deren Larven carnivor sind.

Einen verhältnismäßig gut entwickelten Proventrikel besitzt *Lacon murinus* L. Acht gleich ausgebildete Leisten durchziehen das Organ. Wieder finden wir am oralen Proventrikeleingang kurze Partien glatter Intima, hierauf folgend kürzere Chitinborsten, deren Länge zum Proventrikelausgang zunimmt. Die Muskulatur ist gering entwickelt, die Stärke wächst zur Cardia hin, wo die Ringmuskulatur die größte Dicke erreicht.

Bei den übrigen untersuchten Arten (s. o.) ist kaum vom Vorhandensein eines Proventrikels zu sprechen. Die Ringmuskulatur ist sehr schwach, die Leisten sind gering ausgebildet und zeigen nur wenige, kurze Chitinborsten.

5. Buprestidae

A. v. GEBHARDT (5, 6) studierte den Darmkanal der *Buprestidae* und stellte keinen Proventrikel fest. Wenn man jedoch die Sonderung eines besonderen, in beborstete Leisten differenzierten Abschnittes des Vorderdarms

als Proventrikel definiert — die Muskulatur ist ja nur graduell verschieden — kommt ein solcher auch den den *Elateridae* nahestehenden *Buprestidae* zu.

Bei dem von mir untersuchten *Agrilus viridis L.* tritt nach einer Einschnürung am Kropfende ein wohlentwickeltes System von acht beborsteten „Bürsten" auf (Abb. 1 g). Die Chitinborsten stehen dicht und sind überall gleichmäßig sehr lang. Im hinteren Abschnitt des Proventrikels flachen sich die Leisten ab, es ensteht ein Hohlraum, der durch die stark muskulöse Cardia abgeschlossen wird. Ringmuskulatur ist wenig vorhanden. Sie nimmt zur Cardia hin zu, wo die stärkste Dicke erreicht wird.

6. Cerambycidae

Die Holz und Mulm fressenden Larven der *Cerambycidae* besitzen wie alle Larven keinen Proventrikel. Auch bei den meist phytophagen Imagines konnte H. Thiel (15) keinen Proventrikel feststellen. Obwohl vielleicht auf Grund phylogenetischer Erwägungen Ansätze der Reste eines solchen Organs vermutet werden könnten, konnte ich Andeutungen eines solchen nur bei *Rhagium (Harpium) inquisitor* L. nachweisen. Wie schon oben ausgeführt wurde, ist es überhaupt schwierig, eine Definition für das Vorhandensein eines Proventrikels zu finden; die Ausbildung beborsteter Leisten kann alle Übergänge von spärlichster Differenzierung bis zu größter Komplikation aufweisen, und die Muskulatur zeigt erst recht nur graduelle Unterschiede. So dürften die gegenteiligen Meinungen der Autoren nur auf einer nicht scharf genug präzisierten Definition beruhen. Der Unterschied, ob Proventrikel oder nicht, ist tatsächlich nur graduell zu treffen.

Ein solches Übergangsstadium finden wir dann auch bei *Rhagium (Harpium) inquisitor* L. Es treten auf: Eine Einschnürung am oralen Proventrikeleingang, schwach hervortretende Wülste mit wenigen kurzen und langen Chitinborsten. Geringe Muskulatur und geringe Entwicklung der Leisten bedingen ein verhältnismäßig dehnbares, aufnahmefähiges Organ. Die Cardia zeigt kräftige Längsmuskulatur.[1])

7. Anobiidae

Unter den *Anobiidae* finden wir verschiedene holzfressende Arten, allerdings soweit bekannt nur als Larven.

H. Thiel (15) hat *Anobium fulvicorne* Strm. und *Ernobius mollis* L. untersucht und kommt zu folgender Schlußfolgerung: Die *Anobiidae* besitzen wenig muskulöse Proventrikel mit feiner, dichter Borstenauskleidung, speziell bei *Ernobius mollis* L. ist er sehr zart ausgekleidet und spielt wahrscheinlich als Walkorgan eine Rolle bei der Aufschließung der Nahrung. Eine zonale Untergliederung des Proventrikels kann H. Thiel nicht treffen.

Der in altem Eichenholz lebende *Xestobium rufovillosum* Degeer wurde einer eingehenden Untersuchung unterworfen. Wie die Morphologie ergab, tritt auch hier ein Kaumagen auf. Die Muskulatur ist sehr schwach entwickelt, so daß das ganze Organ äußerlich kaum in Erscheinung tritt. Die Leisten sind schwach polsterartig erhaben und nur mit verhältnismäßig

[1]) Neuerdings gelang es auch W. W. Judd, bei der Art *Tetraopes tetraophthalmus* Forst. eine ähnlich schwach entwickelte „Proventrikelregion" mit ganz geringer Muskulatur festzustellen (8 a).

kurzen Borsten versehen. Eine Unterteilung der Leisten in ihrem Längsverlauf oder eine unterschiedliche Differenzierung im Querschnitt konnte nicht festgestellt werden.

Von den nicht holzfressenden Arten ist der Brotkäfer *Sitodrepa panicea L.* oft beschrieben. Er besitzt ebenfalls einen wenig muskulösen Proventrikel, der mit schwachen, kurzen Borsten ausgekleidet ist, die auf verhältnismäßig flachen Leisten stehen. Der der Cardia vorgelagerte Hohlraum am Ende des Proventrikels ist sehr geräumig und dehnbar.

Die beigegebene Tabelle umfaßt die oben festgestellten Unterschiede zwischen den Familien, die für die Systematik verwendbar sind.[2])

Tabelle der systematisch verwertbaren Proventrikelmerkmale

1	Meist vorgelagerte Eingangsplatten	*Scolytidae*, einige *Curculionidae*
—	Keine vorgelagerten Eingangsplatten	2
2	Borstenzeilen der Hauptleisten weichen an deren Ende auseinander	*Curculionidae*
—	dt. nicht auseinander	3
3	Flache Leisten, dicht beborstet	4
—	dt. spärlich beborstet	*Cerambycidae*
4	Flache Leisten, mit kurzen Kegelborsten	*Anobiidae*
—	dt. mit mittellangen Haarborsten	*Bruchidae*

Eine vergleichend-morphologische Betrachtung des Proventrikels der holzfressenden Käfer und ihrer Verwandten zeigt, daß die Ausbildung dieses Organs bei den einzelnen Familien durchaus verschieden ist. Die Unterschiede innerhalb derjenigen Familien, die holzfressende Arten stellen, sind jedoch niemals so ausgeprägt, daß es dabei zu völlig anderer Organgliederung kommt, wie dies beispielsweise bei Carabiden der Fall ist (12), sondern sie betreffen lediglich histologische Feinstrukturen der Intima.

Die am einseitigsten spezialisierten, reinen Holzfresser (Scolytiden) haben einen hochkomplizierten, vielfach unterteilten Kaumagen entwickelt, Holzfresser anderer Familien (Anobiiden) besitzen noch einen relativ wenig differenzierten Kaumagen. Die nicht holzfressenden Verwandten dieser Familien weisen einen Proventrikel auf, der sich kaum von dem der xylophagen Arten unterscheidet, insbesondere wenn die Nahrung ebenfalls von spröder Konsistenz ist (*Curculionidae, Bruchidae*). Selbst die Imagines holzfressender Larven, wie die Bock- und Schnellkäfer, besitzen einen wenn auch gering entwickelten Proventrikel, der den Blätterfressern völlig fehlt.

Gerade bei den Xylophagen zeigt sich also deutlich, wie die Ausbildung des Kaumagens mit der Nahrung zusammenhängt. Die hochdifferenzierten, einseitig entwickelten Formen weisen dabei einen ungleich weiter spezialisierten Proventrikel auf (Scolytiden) als die weniger spezialisierten Arten, die sich phylogenetisch noch in einer offenbar weniger einseitigen Entwicklungsstufe befinden.

Die Beziehungen zwischen Nahrung und Ausbildung des Kaumagens werden noch deutlicher, wenn man auch die physiologische Betrachtungsweise desselben berücksichtigt.

[2]) Die große Zahl der untersuchten Arten dürfte die Verallgemeinerung der festgestellten Charakteristik auf die Familien rechtfertigen.

C. Physiologie des Proventrikels

Die Funktion des Proventrikels ist wie bei den anderen Käfern eine sehr vielseitige. Auf Grund verschiedener Untersuchungen, die hierüber angestellt wurden, kommt man zu der Überzeugung, daß die Filterung wohl die Hauptfunktion darstellt. Das, was selbst die am geringsten entwickelten Kaumägen auszeichnet, ist ihre Beborstung. Verschiedene Leisten- und Faltensysteme versetzen das Organ in die Lage, die groben Partikelchen zurückzuhalten. In der Tat werden größere Nahrungsbrocken nur bei Kaumägen getroffen, die kurze Borsten und geringe Muskulatur aufweisen. Letztere regelt das Zusammenziehen der Leisten und ist somit ausschlaggebend für das Arbeiten der Filterbürsten.

Gleichzeitig ist das Muskelsystem Regulator der Nahrungszufuhr („Förderorgan" von H. Thiel, 15). Der Kaumagen regelt den Transport einzelner Nahrungsmengen in den verdauenden und zugleich resorbierenden Mitteldarm. Der wichtigste Abschnitt in dieser Beziehung ist die Valvula cardiaca.

Gegenüber diesen beiden Funktionen tritt die Kautätigkeit zurück. Ausgesprochene Kauleisten, d. h. derb chitinisierte, glatte oder grob gezähnte Abschnitte sind denn auch nur bei den hochspezialisierten Arten vorhanden (Scolytiden). Die beiden erstgenannten Arbeitsleistungen sind dagegen allen untersuchten Arten eigen, soweit sie überhaupt einen Proventrikel besitzen. Physiologische Studien finden hier eine einwandfreie Bestätigung in der Morphologie. Das Zerkleinern der Nahrung bei Arten ohne Kauleisten wird nur von den Mundwerkzeugen vorgenommen (Anobiiden). Bei Scolytiden tritt die mechanische Nahrungsaufbereitung sowohl vor dem Mund wie im Kaumagen ein, die Nahrungsausnutzung ist bei diesen Formen also eine sehr viel intensivere.

D. Der Nachweis der ökologischen Faktoren bei der Gestaltung des Proventrikels

Der wichtigste und einzige, einwandfrei nachweisbare ökologische Faktor, der bei der Gestaltung des Proventrikels eine Rolle spielt, ist die Nahrung. Im einzelnen müssen wir unterscheiden: Zusammensetzung der Nahrung, Konsistenz, Nahrungsbreite und Nahrungsmenge.

Die Beziehung zur chemischen Zusammensetzung der Nahrung ist ohne weiteres ersichtlich und durch G. Becker (1, 2) nachgewiesen. Er stellte fest, daß in Holz, dem das Eiweiß entzogen wurde, Hausbockkäferlarven verhungerten. Außerordentlich bedeutsam ist der Wassergehalt, der eine bestimmte Grenze nicht unterschreiten darf (E. A. Patkin, 11). Gerade der Feuchtigkeitsgehalt ist einer der lebensnotwendigsten Faktoren für die Existenz der holzfressenden Käfer. Allerdings ist das Feuchtigkeitsminimum für die einzelnen Arten verschieden. Manche Vertreter leisten darin ganz Erstaunliches, insbesondere auch Anobiiden. Leider fehlen hier größere Reihenuntersuchungen an verschiedenen Arten.

Die Art und Konsistenz des Holzes ist selbstverständlich ebenfalls lebenswichtig. Speziell für die oligo- und monophagen Arten wirkt sich das Fehlen nur einer Holzart katastrophal aus. Wie eingangs erwähnt, weist die einseitige, morphologische Spezialisierung der Scolytiden darauf hin, daß sich gerade diese Käfer kaum auf eine Ersatznahrung umstellen

können. Zwar dürften erst eingehende Versuche die Richtigkeit dieser Vermutung erweisen. Immerhin lassen die phylogenetischen Untersuchungen keinen Zweifel daran, daß die Anpassungsfähigkeit bei bestimmten Arten sehr begrenzt ist.

Die Beziehung zur Nahrungskonsistenz wird auch bei den nicht holzfressenden verwandten Arten deutlich. So haben der Brotkäfer *Sitodrepa panicea* L. und manche Curculioniden einen schwach entwickelten Proventrikel. Die samenfressenden Bruchiden und Curculioniden (z. B. *Calandra granaria* L.) besitzen wie viele holzfressende Arten einen ziemlich stark differenzierten Proventrikel.

Die verschiedene Nahrungsbreite (Oligophagie, Polyphagie) läßt dagegen ebenso wie die meist unbegrenzt zur Verfügung stehende Nahrungsmenge keine unmittelbare Beziehung zur Darmgestalt erkennen.

Im ganzen gesehen ist bei allen untersuchten holzfressenden Käfern und ihren Verwandten deutlich der Einfluß der Nahrung nachweisbar. Auf Grund der verschiedenen stammesgeschichtlichen Entwicklung, die in verschiedener Richtung erfolgt ist, zeigt auch die Ausbildung des Proventrikels zwei verschiedene Tendenzen. Auf der einen Seite stehen die vielleicht weniger spezialisierten Anobiiden mit einem einfachen, wenig differenzierten Proventrikel. Andererseits hat die Reihe der Curculioniden-Scolytiden zu einer durchaus einseitigen Entwicklung geführt mit der Ausbildung eines weitgehend in verschiedene Abschnitte unterteilten Proventrikels. Diese besonders auffallende Differenzierung des Darmkanals dürfte zweifellos mit der einseitigen Lebensweise dieser Arten in Zusammenhang stehen.

E. Zusammenfassung der Ergebnisse

1. Der Proventrikel der holzfressenden Käfer wird vergleichend-morphologisch untersucht, wobei verschiedene Typen aufgestellt werden.
2. Die einzelnen Funktionen des Proventrikels sind: Filtern, Regelung der Nahrungszufuhr und Zerkleinern.
3. Die einzelnen Faktoren der Außenwelt, in erster Linie die Nahrung, und die stammesgeschichtlichen Ursachen werden in ihrer Beziehung auf die Entwicklung des Kaumagens aufgezeigt.
4. Auf Grund der Entwicklung und der dabei wirksamen Faktoren wird die Frage angeschnitten, wie weit der Spezialisierungsgrad des Proventrikels Schlüsse auf die Ernährungsart des Holzschädlings zuläßt.

Literaturverzeichnis

1. BECKER, G.: Untersuchungen über die Ernährungsphysiologie der Hausbockkäfer-Larven. Z. vgl. Phys. *29*, Berlin 1942, S. 315—389.
2. Ders.: Zur Ökologie und Physiologie holzzerstörender Käfer. Z. f. angew. Entom. *30*, Berlin 1943, S. 104—118.
3. BUGNION, E.: La *Leptura cordigera*, Biologie, anatomie, physiologie. Mém. Soc. vand. Sci. nat. *4*, Lausanne 1933, S. 329—364.
4. DEEGENER, P.: Der Darmtractus und seine Anhänge 1. O. Schröder's Handbuch f. Entomologie I, Jena, 1913, 1929, S. 234—308.
5. GEBHARDT, A. v.: Beiträge zur Anatomie des Darmkanals der Buprestiden (Col.). Sbornik entomologického oddelem Narodn. Musea v Praze *9*, Prag, Nr. 71, S. 99 bis 130, 2 Taf. 1931. (Dtsch.)

6. Ders.: Vergleichende Daten zur anatomischen Struktur des Darmkanals von *Dicerca aenea* L. (Bupr.). Bull. Soc. Sci. nat. Maroc *12*, Rabat 1932, S. 54—65, 4 Fig.
7. Horion, A.: Nachtrag zur Fauna germanica. Käfer. Krefeld 1935.
8. Karawajew, W.: Über Anatomie und Metamorphose des Darmkanals der Larve von *Anobium paniceum*. Biol. Ztrbl. *19*, 1899, S. 122—130, S. 161—171, S. 196—202.
8a. Judd, W. W.: The proventricular region of *Tetraopes tetraophthalmus* Forst. (Col., Cerambyc.). Canad. J. Res. Sect. D, *27*, Ottawa 1949, S. 195—199.
9. Lengerken, H. v.: Abschnitt „Coleoptera" in Schulze's Biologie der Tiere Deutschlands, Berlin 1922, S. 220—252 u. 332—336.
10. Nüsslin, O.: Phylogenie und System der Borkenkäfer. Z. f. wiss. Insektenbiologie *7*, Husum 1911, S. 110—112, S. 145—155, S. 248—255.
11. Patkin, E. A.: The moisture content of timber in relation to attack by Lyctus powder-post beetles. Ann. appl. Biol. *30*, 1943, S. 136—143.
12. Reichenbach-Klinke, H.: Die Abhängigkeit der Darmgestalt bei der Raubkäferfamilie der Carabiden von phylogenetischen und ökologischen Faktoren. Würzburg 1938, S. 1—83. Diss. Univ. Berlin. Weitere Literatur s. d.
13. Schmidt, H.: Die tierischen Schädlinge des Holzes. Hannover 1949.
14. Sedlaczek, W.: Über den Darmkanal der Scolytiden. Ztrbl. f. d. ges. Forstwissenschaft *28*, 1902, S. 241—263.
15. Thiel, H.: Vergleichende Untersuchungen an den Vormägen von Käfern. Z. f. wiss. Zool. *147*, 1936, S. 395—432

Aus dem Parasitologischen Institut der Universität Leipzig

Die Phänologie der Kontaktintoxikationen im *Drosophila*-Test

Von

Wolfdietrich Eichler

Inhaltsübersicht

I. Allgemeines S. 346. — II. Die allgemeinen Intoxikationsphasen S. 347. — III. Die allgemeine DDT-Intoxikation S. 348. — IV. Die spezielle DDT-Intoxikation S. 349. — V. Die allgemeine HCC-Intoxikation S. 351. — VI. Die spezielle HCC-Intoxikation S. 351. — VII. Die allgemeine E 605-Intoxikation S. 352. — VIII. Die spezielle E 605-Intoxikation S. 353. — IX. Die spezielle OET-Intoxikation S. 353. — X. Weitere Intoxikationsformen S. 354. — XI. Das Normalverhalten der Taufliegen im *Drosophila*-Test S. 355. — XII. Symbolik der Intoxikationsphasen S. 355. — XIII. Literatur S. 356.

I. Allgemeines

Der langsame und von charakteristischen Lähmungserscheinungen durchzogene Verlauf der DDT (Dichlordiphenyltrichlormethylmethan)-Intoxikation bei Insekten gewährt einen bezeichnenden Anblick, der im Schrifttum mehrfach beschrieben worden ist. Maßgebend für das Interesse der Autoren war hierbei nicht nur das Bild der Erscheinung an sich, sondern es kamen noch zwei wesentlich praktisch orientierte Überlegungen hinzu, beide auf der naheliegenden Möglichkeit fußend, dieses Erscheinungsbild als Test zu verwenden. Die eine dieser beiden Anwendungen beruht in der qualitativen Erkennung einer DDT-Substanz, so daß — rascher oder sicherer als mit einem chemischen Nachweis — die Anwesenheit auch von DDT-Spuren in irgendwelchen Substraten durch den Insektentest nachgewiesen werden kann. Die andere Anwendung beruht in der Erfolgsdiagnose, indem bei einer DDT-Mittel-Bekämpfung an den Tremorerscheinungen der betroffenen Tiere auf den Erfolg der Maßnahme geschlossen werden kann, da stark zitternde Tiere sich in der Regel nicht mehr zu erholen vermögen.

Nachdem bald nach der allgemeinen Einführung der DDT-Präparate in Hygiene und Pflanzenschutz in Form des HCC (Hexachlorcyclohexan) und der E-Mittel (Parathion, d. i. Diäthylparanitrophenylmonothiophosphat, oder E 605, d. i. Dimethylparanitrophenylmonothiophosphat) zwei ebenfalls synthetische, konkurrenzfähige andere Insektizide auftauchten, lag es nahe, auch deren phänologische Wirkung auf das vergiftete Insekt zu studieren. Als erster hat Stellwaag mitgeteilt, bei HCC verliefen die allgemeinen Vergiftungserscheinungen grundsätzlich in ähnlicher Weise. Daß diese Auffassung in dieser allgemein gehaltenen Formulierung jedoch nicht länger haltbar ist, hat allerdings schon Velbinger feststellen können, der bei seinen Versuchen mit auf diese Frage geachtet hat.

Velbinger hat versucht, aus seinen Beobachtungen an verschiedenen Insektengruppen — bei denen jeweils gewisse Modifikationen im Ver-

giftungsablauf zu beobachten sind — das Allgemeingültige für das betreffende Insektizid herauszuschälen und auf sein an Hand der Veratrinvergiftung entwickeltes Intoxikationsschema zu beziehen. Bei meinen eigenen Versuchen, die unabhängig von VELBINGERS Untersuchungen durchgeführt wurden, ging ich zunächst von der Nachprüfung der STELLWAAGschen Angabe aus und beobachtete lediglich das Verhalten der Taufliegen (*Drosophila melanogaster*) in dem von mir seinerzeit beschriebenen *Drosophila*-Test. Dieser war von mir speziell für den DDT-Nachweis entwickelt worden, und es kam mir nun darauf an, als Ergänzung zu meiner Arbeit eine genaue Beschreibung des DDT-Vergiftungsverhaltens der Taufliege zu bringen, sowie die Unterschiede der HCC- und E-Intoxikation zu definieren. Durch das Erscheinen der VELBINGERschen Arbeit kann ich nunmehr sein generalisiertes Schema zugrunde legen und daran anknüpfend das spezielle Bild bei *Drosophila* beschreiben.

Bei meinen Untersuchungen über Freilandmittelprüfung beim Rübenderbrüßler (*Bothynoderes punctiventris*) ergab sich bereits die praktische Notwendigkeit, die charakteristischen Symptome der durch verschiedene Mittel hervorgerufenen Erscheinungsbilder in die Methodik der Verfahrensbewertung einzubauen. Trotzdem steht die Frage einer praktischen Anwendung der bei meinen *Drosophila*-Forschungen gewonnenen Erkenntnisse in diesem Zusammenhang zunächst nicht im Vordergrund des Interesses. Bei den zahlreichen noch offenen Fragen, die sich aus den vielseitigen Anwendungsmöglichkeiten der modernen Kontaktinsektizide ergeben, wird jedoch der Experimentator immer wieder vor der Frage stehen, den biologischen Test auf seine Verwertbarkeit zu prüfen. Bei Versuchen über das Eindringvermögen von Insektiziden in pflanzliche Gewebe (die sogenannte Tiefenwirkung) oder über die Wirkungsdauer von Kombinationspräparaten kann gerade der *Drosophila*-Test berufen sein, zur Klärung dieser Fragen mit herangezogen zu werden. Daß die Frage eines biologischen Testes gerade für HCC- und E-Mittel gegenwärtig besonders dringlich erscheint, ergibt sich u. a. aus den diesbezüglichen Ausführungen von EVENIUS und STUTE[1]). Über OET-Präparate sind mir überhaupt noch keine einschlägigen Untersuchungen bekannt geworden[2]).

Vor Besprechung der Verlaufsunterschiede der einzelnen Intoxikationen gebe ich zunächst in Anlehnung an VELBINGER eine Darstellung der einzelnen Intoxikationsphasen bei Insekten.

II. Die allgemeinen Intoxikationsphasen

a) Die Latenzphase

Zeitspanne vom Beginn der Applikation bis zum Eintreten der ersten Reaktion (entspricht in der Infektionslehre der Inkubationszeit). Unmittelbar an das Eintreten der ersten Reaktion kann sich ein „Stoppzustand" anschließen.

[1]) „Leider ist es zur Zeit noch nicht möglich, mit chemischen Methoden Hexa-Mittel und das neuerdings stärker verwendete E 605 f nachzuweisen. Die Prüfung auf DDT erfolgte mittels der nephelometrischen Chlorbestimmung . . ."

[2]) Dr. R. RIEMSCHNEIDER hatte die Freundlichkeit, mir für meine Versuche eine Probe seines M 410 (Oktachlorendomethylentetrahydrohydrinden) zur Verfügung zu stellen, wofür ich ihm auch an dieser Stelle danken möchte. Wahrscheinlich ist M 410 mit dem amerikanischen Chlordan identisch.

b) Die Exzitationsphase

Die Exzitationsphase beginnt mit dem Erregungszustand, der sich zur Raserei steigern kann, und zeigt dann Kräfteschwund und Ermattungszustand.

Die Exzitationsphase ist nicht immer deutlich, sie kann auch ohne sichtbaren Übergang der Exzitation zur Anästhesiephase führen.

c) Die Anästhesiephase

Die Anästhesiephase ist gekennzeichnet durch einen Erschöpfungszustand, an den sich ein Lähmungszustand anschließt. Es folgt Muskelrigidität (ggf. mit nickender Kopfbewegung, „Spasmus nutans"), dann pleurotonusartige Krümmung („Rückenlage") und Ruhezustand. Neues (z. T. kurzes) Aufleben (Remissionsformen) kann den weiteren Verlauf mit Vibrationszustand und Zittern (konvulsivischen Bewegungen) ankündigen.

d) Die adynamische Phase

Die adynamische Phase umfaßt den Zeitpunkt zwischen völliger Bewegungslosigkeit und Eintritt des Todes.

III. Die allgemeine DDT-Intoxikation

Der allgemeine Verlauf der DDT-Intoxikation bei Insekten ist nach VELBINGER dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktion spät einsetzt und lange anhält. Die lang anhaltende Latenzphase führe nicht selten auch ohne Übergang der Exzitation zur Anästhesiephase, wobei der Zustand der Muskelrigidität mehr oder weniger verdeckt sein könne. Bei den meisten Insektenformen lasse allerdings die Exzitationsphase die typischen Tremorerscheinungen erkennen, die in manchen Fällen stunden- (ja bisweilen tage-) lang anhalten (und oft zu einer beschleunigten Eiablage oder Zustandsänderung in der Metamorphose führen kann). Ja, es kann zu einer Autotomie der Beine kommen, die — vom Körper getrennt — unter der Reizwirkung noch mehrere Stunden lang selbsttätige Bewegungen ausführen (mit einem neurotrop wirkenden Spasmolytikum kann dieser tremorartige Krampfzustand gelöst werden). Auch die adynamische Phase der DDT-Vergiftung hält relativ lange an.

Nach einem unterschwelligen Reiz (Kurzreiz) durch DDT kann eine Art „Wiederbelebung" als vorübergehendes Nachlassen der Vergiftungserscheinungen (Remission!) vorkommen. Bei HCC oder E vermochte VELBINGER diese Erscheinung „noch nicht zu beobachten".

Erwähnt sei in diesem Zusammenhang, daß SUTER bei *Stomoxys calcitrans* eine Dosis toxica neben einer Dosis letalis nicht feststellen konnte. Zeigte eine Stechfliege Erscheinungen der DDT-Vergiftung, so erholte sie sich in keinem Falle mehr.

Beim Saugenlassen von Stechfliegen an Rindern, deren Felle mit DDT-Konzentrationen von 0,5—5 % behandelt worden waren, zeigten sich in Versuchen von SUTER die ersten DDT-Vergiftungserscheinungen in der üblichen Weise unmittelbar nach Beendigung des Saugens. Anders jedoch bei einem Test mit dem reinen Präparat GEIGY 9723 (enthält 20 % des aktiven DDT-Wirkstoffs in organischen Lösungsmitteln gelöst und mit Hilfe von Tinopolöl emulgiert!). Hier war die eigentümliche Beobachtung

zu machen, daß der Saugakt unvermittelt unterbrochen wurde. Die Fliege stellte sich brüsk auf das hintere Beinpaar, den Leib aufgerichtet und den Rüssel ausgestreckt sowie steil nach hinten gerichtet. Gleich anschließend begann die Exzitation und schließlich folgten die ersten Koordinationsstörungen.

Bei Warmblütern treten nach VELBINGER in der Exzitationsphase zitternde Bewegungen auf. Diese Vibrationserscheinung ist manchmal von „konvulsivischen Zuckungen" oder klonischen Erscheinungen unterbrochen. Ein solcher Vibrationszustand als Folge der DDT-Vergiftung ist gleichzeitig durch stärkste Schreckreaktionen auf plötzliche Geräusche und Erschütterungen gekennzeichnet. Die typischen Vibrationen sind meist in höchster Frequenz ad exitum zu beobachten. Beim Übergang von der Exzitations- zur Anästhesiephase sind für die DDT-Vergiftung oft sehr bezeichnend die epileptiformen Zustände mit opisthotonusähnlichen Erscheinungen. Die in der Anästhesiephase wahrnehmbaren Sensibilitätsstörungen sind gleicher Art, wie bei der HCC-Intoxikation beschrieben.

Nicht unerwähnt lassen möchte ich den Hinweis darauf, daß sowohl bei *Drosophila* (Feststellungen unserer technischen Assistentin B. SIEGMUND) wie bei *Psoroptes*-Milben (V. PECHLER mündlich) durch Salzsäure ähnliche Symptome hervorgerufen werden können, wie sie die DDT-Vergiftung zeigt; eine Erscheinung, der ich jedoch keine nähere Aufmerksamkeit geschenkt habe.

IV. Die spezielle DDT-Intoxikation

Die Applikation des DDT erfolgt in der Regel als Kontaktgift. Im Spezialfall der Anbringung als Wandbelag in *Drosophila*-Test-Gläsern wirkt das DDT speziell als Fußgift. Diese Bezeichnung trifft nicht nur hinsichtlich der Aufnahme durch die tarsalen Sinnesorgane das Richtige, sondern gilt auch noch im übertragenen Sinne insofern, als die ersten Erscheinungen in den Tarsen lokalisiert sind und auch später zunächst auf die Beine beschränkt bleiben.

Auf die Latenzphase, während welcher die Vergiftung bereits erfolgt, Erscheinungen aber noch nicht nachzuweisen sind, folgt als Erregungsstadium die Exzitationsphase. In ihr treten teilweise zitternde Bewegungen des ganzen Körpers einschließlich der Extremitäten auf, doch sind diese Erscheinungen nicht immer ganz deutlich. Am auffälligsten sind allenfalls gesteigerte Putzbewegungen der Beine[3]), wie sie von nichtvergifteten Fliegen nur zu geringem Prozentsatz ausgeführt werden, oder überhaupt ein etwas lebhafteres, aufgeregtes Umherlaufen. Die Exzitationsphase ist in der Regel kurz, ja nicht immer ganz deutlich und geht oft gleitend über zur

Anästhesiephase, für welche die ungeordneten Schreitbewegungen charakteristisch sind. Gegenüber dem normalen Gang beginnt die

[3]) In meine DDT-Vergiftungsskala (EICHLER 1949) habe ich zwischen den Stufen (—) und (+) zu reinen Protokollzwecken noch folgende Zwischenstufen eingeschaltet, die auf der Erkennung eben dieser Putzbewegung basieren:

(P) einige der Fliegen putzen sich, was den Verdacht aufkommen läßt, daß dies beginnende Vergiftungssymptome sind

P daß mehrere der Fliegen deutliche Putzbewegungen vollführen, während dies in den Kontrollen nicht der Fall ist, spricht sehr stark dafür, daß dies die ersten Vergiftungssymptome sind.

Fliege nur gelegentlich „in die Knie zu gehen", d. h. einzuknicken. Da gleichzeitig die Adhäsionskraft der Haftsohlen nachläßt, fallen die Fliegen zu Boden. Anfänglich gelingt es ihnen gelegentlich noch, wieder an der Glaswand hochzuklettern, auch ist das Flugvermögen zunächst noch nicht gestört. Doch nehmen die „Versager" beim Gehen zu, auf das zunächst nur gelegentliche Laufen mit normaler Geschwindigkeit folgt ein langsamer, stolpernder Gang, und schließlich entwickelt sich immer stärker das Bild mehr oder weniger ungeordneter Schreitbewegungen. Diese steigern sich soweit, daß die Fliegen nicht mehr vom Fleck kommen, sondern aufgeregt tänzeln, als ob sie sich auf einer Eisenplatte befänden und sich dauernd die Sohlen verbrennen würden. Kaum versucht eine Fliege aus diesem Stadium aufzustehen; tut sie es dennoch, so ist sie zunächst noch in der Lage, einen gerichteten Flug durchzuführen, späterhin führen dann solche Flugversuche nur noch zu kurzen Hüpfern. Ein ganz eigenartiger Eindruck entsteht, wenn eine größere Menge von im Testglas befindlichen Fliegen von dieser tänzelnden Raserei „erfaßt" wird.

Diese ganz typischen DDT-Erscheinungen führen zur Tremorphase mit starken Tremorerscheinungen am ganzen Körper, die mit zum Teil heftigen konvulsivischen Zuckungen einhergehen. Das Haftvermögen an senkrechten Wänden ist bereits völlig verlorengegangen, ja die Fliegen sind bald nicht mehr in der Lage, sich überhaupt noch auf den Beinen zu halten. Die krampfhaften Bewegungen nehmen nun so sehr zu, daß die Fliegen nach dem Umfallen sich aus der Rückenlage bald nicht mehr aufzurichten vermögen. Zwar kann es in diesem Stadium anfangs noch vorkommen, daß eine Fliege auch aus dieser Lage noch aufzufliegen vermag; doch gelingt ihr kein normaler, gerichteter Flug mehr, sie stürzt gleich wieder zu Boden. Bald hat sie auch das Flugvermögen völlig eingebüßt, so daß das Stadium der „endgültigen Rückenlage" erreicht ist, in der die Fliegen wohl noch „heftig mit den Beinen strampeln"; das kündigt bereits die

adynamische Phase an, während der die Tiere wie leblos am Boden liegen („knock-out-Zustand"). Vereinzelt äußert die eine oder andere Fliege noch schwache Lebenszeichen (z. B. einmaliges kurzes Bewegen eines Beines), ebenso führen die Tiere auf Reize hin noch Zuckungen aus. Unmerklich erfolgt schließlich der Tod.

Zusammenfassend sei vor allem die differentialdiagnostisch wichtige Erscheinung hervorgehoben, daß bei der DDT-Vergiftung der Taufliegen zu dem Zeitpunkt, zu welchem sich alle Fliegen bereits am Boden des Versuchsraumes befinden, kaum schon tote Fliegen zu bemerken sind, sondern sich die meisten Fliegen noch bewegen. Und zwar bewegen sich die meisten Fliegen „auf der Stelle", d. h. viele liegen auf dem Rücken und strampeln noch vereinzelt; andere stehen auf den Beinen und versuchen, sich zu bewegen, bewegen dabei auch alle Beine, kommen aber doch nicht mehr von der Stelle, sondern führen eine Art Bauchtanz auf der Stelle aus; einzelne wiederum führen veitstanzähnliche Kreiselbewegungen aus. Ein Erheben über den Erdboden gelingt in der Regel keiner der Fliegen mehr oder führt nur noch zu unbeholfenen Hüpfern. So entsteht im ganzen der gespenstische Eindruck einer unruhig sich bewegenden Menge von Fliegen, fast alle noch lebend und sich bewegend, jedoch zumeist auf der Stelle, kaum eine noch zu einer wesentlichen Ortsveränderung fähig.

V. Die allgemeine HCC-Intoxikation

Der allgemeine Verlauf der HCC-Intoxikation bei Insekten ist nach VELBINGER dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktion spontan erfolgt. Die erste Reaktion erfolgt nämlich hier ziemlich plötzlich, doch verursacht das HCC nur in den wenigsten Fällen einen so deutlichen und anhaltenden Erregungszustand wie DDT. Die reine Lähmung wird dagegen in der Anästhesiephase bedeutend früher erreicht, was vermutlich mit der stärkeren Nebenreaktion der respiratorischen Giftwirkung zusammenhänge. Autotomieerscheinungen können auch bei HCC in ähnlicher Weise auftreten wie bei DDT. Die adynamische Phase zeigt einen bedeutend kürzeren Ablauf der Intoxikation ad exitum als bei DDT.

Bei Warmblütern hält nach VELBINGER die Latenzphase im Gegensatz zu DDT besonders lange an, was dieser Autor auf den unterschiedlichen Toxizitätsgrad zurückführt. Ganz Entsprechendes scheint auch bezüglich der Form und Stärke der statischen Störungen im Vergiftungsverlauf zu gelten. Die zitternden Bewegungen in der Exzitationsphase treten bei HCC nicht in so kontinuierlichem Verlauf und in solcher Stärke auf, wie bei DDT. Die bei DDT in diesem Zustand ganz ausgeprägte Schreckempfindlichkeit auf plötzliche Geräusche und Erschütterungen ist bei HCC nur hin und wieder gegeben. Auch allgemein verlaufen die Vibrationserscheinungen bei HCC ungeordnet und schwächer als beim DDT, anfangs in rhythmischen Schüben, um dann beim Übergang zur Anästhesiephase allmählich abzuklingen. Die in diesem Stadium für die DDT-Vergiftung so bezeichnenden epileptiformen Zustände mit opisthotonusähnlichen Erscheinungen kommen bei der HCC-Intoxikation nur selten vor. In der Anästhesiephase sind für die HCC-Vergiftung Atembeschwerden mit kurz aufflackernden Tremorerscheinungen recht charakteristisch. Die Sensibilitätsstörungen in der Anästhesiephase sind gleicher Art wie beim DDT: Hyperalgesie-Erscheinungen waren besonders dann die Folge, wenn ein Druck auf den Kopf oder die Wirbelsäule ausgeübt wurde, ja schon die leichteste Bewegung löst hier Hyperästhesieformen aus.

Beobachtungen von ENIGK über die charakteristische HCC-Wirkung auf Dipteren-Larven habe ich weiter unten unter Ziffer X besprochen.

VI. Die spezielle HCC-Intoxikation

Gegenüber der DDT-Intoxikation verläuft die HCC-Vergiftung in der Regel rascher, dabei gleichzeitig unregelmäßiger (es wurden nicht alle Fliegen so gleichmäßig von den Vergiftungserscheinungen erfaßt), sowie mehr unter dem Bilde einer Allgemeinvergiftung als dem einer Extremitätenvergiftung. Dementsprechend erfolgen zwar ebenfalls Gangstörungen, diese tragen jedoch mehr Taumel- als Zitter- bzw. Tänzelcharakter, auch sind sie unterbrochen von „veitstanzartigen Tobsuchtsanfällen". Die einzelnen Vergiftungsphasen folgen nicht so kontinuierlich aufeinander, sondern zeigen eine stärkere Amplitude, d. h. man kann häufig einen abrupten Wechsel z. B. zwischen fast noch normalem Gang, Taumelanfällen, und wieder fast normalem Gang beobachten. Dabei bemerkt man jedoch immer den Gesamteindruck einer schweren Allgemeinvergiftung oder wenigstens träges Verhalten. Bei den „Veitstanzanfällen" kommt es anfänglich noch zu kurzen Flugstößen, später oft nur noch zu Flügelsausen

(und evtl. einem Kreiseltanz). Schließlich enden diese Anfälle mit dem Ruhezustand, wobei zunächst noch wenige Strampelbewegungen erfolgen, bis die Bewegungen aufhören. Im Todeskampf zeigen manche der Fliegen zwar ebenfalls Zitterbewegungen, jedoch nicht von der charakteristischen Art des DDT-Tremors.

Für eine Differentialdiagnose gegenüber einer DDT-Intoxikation läßt sich vielleicht zusammenfassen, daß in einer Vergiftungsphase, bei welcher im DDT-Versuch alle Fliegen schwer mit dem Tode ringen und mindestens zum großen Teil auf dem Rücken liegen, hier im HCC-Versuch die Fliegen noch auf den Beinen stehen, wohl auch heftig zappeln, aber nicht umfallen, ja im ganzen mehr gerichtet zu laufen vermögen als bei einer DDT-Intoxikation. Die Uneinheitlichkeit der HCC-Vergiftung — im Gegensatz zu der ziemlich gleichmäßig verlaufenden DDT-Intoxikation — zeigt sich u. a. darin, daß im HCC-Versuch gleichzeitig noch unbeeinflußt erscheinende Fliegen an der Wand sitzen können, während andere am Boden schon in den letzten Zuckungen liegen.

Besonders markant wird der Unterschied zwischen dem DDT- und dem HCC-Bild dann, wenn es sich um die letzten Zuckungen überhaupt handelt. Leben nur noch wenige der am Boden liegenden Fliegen, so sind dies im DDT-Versuch einzelne, noch zuckende Individuen, während die letzten Überlebenden des HCC-Versuchs aufrecht umhergehen und keine Zuckungen zeigen, lediglich einen todkranken Eindruck machen.

VII. Die allgemeine E 605-Intoxikation

Der allgemeine Verlauf der E-Intoxikation bei Insekten ist nach VELBINGER dadurch gekennzeichnet, daß die Reaktion später, aber dann recht intensiv eintritt. Die erste Reaktion erfolge nämlich hier später als bei HCC-Anwendung. Diese „relativ spät einsetzende" (und oft kaum nachweisbare) Erregungsphase laufe dann allerdings schnell in die Anästhesiephase ein. In dieser Phase machen sich nun nicht selten bei Raupen endokrine Funktionsstörungen bemerkbar, die in Form einer temporalen Änderung der Zustandsform während der Häutung oder auch durch erhöhte Maxillardrüsensekretion in Erscheinung treten. Dieser Zustand sei ferner dadurch gekennzeichnet, daß durch die fortschreitende Lähmung keine geordnete Schrittbewegung und keine Adhäsionskraft mehr wahrzunehmen ist. Die Lähmung der Flugmuskulatur sowie die Störung der fototaktischen Bewegung treten jedoch relativ spät ein. Die adynamische Phase zeigt einen bedeutend kürzeren Ablauf der Intoxikation als bei DDT.

Auch bei Warmblütern läßt sich nach VELBINGER beobachten, daß die Zustandsformen im Ablauf der E-Vergiftung nicht so ausgeprägt wie bei DDT oder HCC sind. Zwar können auch bei der E-Vergiftung kurz anhaltende Vibrationen die Exzitationsphase bestimmen, doch laufen die Phasen allgemein ohne deutliche Abgrenzung ineinander über. Die während des Übergangs von der Exzitations- zur Anästhesiephase für die DDT-Vergiftung so bezeichnenden epileptiformen Zustände mit opisthotonusähnlichen Erscheinungen kommen bei der E-Intoxikation nur selten vor. In der Anästhesiephase fehlen die typischen Angstzustände (Zusammenzucken) der DDT-Intoxikation, auch wird (wiederum im Gegensatz zu DDT und HCC) hier von den E-Tieren kein Futter mehr

angenommen. Recht charakteristisch für die E-Vergiftung ist ferner der allgemeine Schwächezustand, der schnell seinen Höhepunkt in der adynamischen Phase erreicht. Neben verstärkter Tränensekretion kann — bei Nagetieren hat VELBINGER dies fast stets beobachtet — Exophthalmus mit wäßrig-heller Verfärbung der Augen wahrgenommen werden.

VIII. Die spezielle E 605-Intoxikation

Die E-Vergiftungserscheinungen sind bei Taufliegen äußerst heftiger Art und beginnen in der Regel mit behindertem Gehen (ohne eigentliche Gangstörungen), wobei die Fliegen sich sehr erregt zwischendurch immer wieder die Vorderbeine, seltener auch die Hinterbeine putzen. Auch kommt es zu Orientierungsstörungen, indem die Fliegen dauernd im Kreise herumgehen (jedoch ohne die für DDT spezifischen Einknickstörungen); und schließlich folgen starke Flugstörungen in der Form, daß die Fliegen nicht mehr geordnet zu fliegen vermögen, sondern Flugversuche trotz rasender Bewegung sie nicht mehr vom Boden erheben, vielmehr nur am Boden hin- und her wirbeln lassen (etwa in der Weise, wie bei Insekten, die sich die Flügel verbrannt haben). Solche „Tobsuchtsanfälle" dauern etwa eine Sekunde (oder etwas länger) und enden plötzlich mit bewegungsloser Rückenlage. Eventuell erfolgt als Übergang noch ein kurzes Flügelsausen ohne Ortsveränderung. Parallel damit ist oft zu beobachten Sichdrehen auf dem Kopfe (jeweils davor oder danach wieder völlige Ruhe). Beim Übergang in den Tod sieht man als letzte Lebenszeichen langsame Streck- oder Beugebewegungen einzelner Gliedmaßen, dagegen keine Zuckungen.

Differentialdiagnostisch erwähnenswert ist, daß beim DDT-Versuch eine Ortsveränderung der Taufliegen schon dann nicht mehr möglich ist, wenn — im Stadium „++"*) — sich noch alle Fliegen bewegen. Im Verlauf der E-Vergiftung dagegen kann es vorkommen, daß selbst in einem Stadium, wo bereits alle Fliegen schwer geschädigt am Boden liegen und kaum noch eine Fliege auch nur eine einzelne Zuckung zeigt — Phase „(+++)" — daß dann doch nur eine der Fliegen in einer Art von Tobsuchtsanfällen plötzlich schußartig irgendwohin geschleudert wird.

IX. Die spezielle OET-Intoxikation

In einem Taufliegen-Testglas, dessen Wände mit M 410**) bestrichen worden waren, befinden sich bald zahlreiche Fliegen in äußerst heftiger Raserei auf dem Boden. Diese Wirkung erfolgt viel schneller, als im DDT-Versuch, auch fehlt Rückenlage fast völlig. Vielmehr macht das ganze Erscheinungsbild eher den Eindruck einer E-Vergiftung. Im Gegensatz zu dieser fehlen jedoch „Veitstänze" auf der Stelle, vielmehr bewegen sich die von der Raserei erfaßten Fliegen „wild in der Gegend umher." Auffallend ist, daß daneben noch einzelne Fliegen gänzlich unbeteiligt an der Wand sitzen.

*) Hierunter ist das Stadium „schwer geschädigt" zu verstehen, d. h. es liegen alle Fliegen am Boden und zeigen — soweit sie noch am Leben sind — schwere DDT-Vergiftungserscheinungen.

**) Oktachlorendomethylentetrahydrohydrinden, von RIEMSCHNEIDER für meine Versuche zur Verfügung gestellt, vermutlich mit Chlordan identisch.

Beim weiteren Fortschreiten der OET-Vergiftung findet man neben zahlreichen schon toten Fliegen nur wenige, die auf dem Rücken liegen und strampeln. Daneben gehen einzelne Fliegen ohne Einknickbewegungen durchaus normal, aber ganz langsam (geschwächt) umher. Wieder andere vollführen heftige Kreiselbewegungen mit Ortsveränderungen, wobei sie diese Ortsveränderungen in satzartigen Sprüngen auch über den Boden erheben.

Zusammenfassend kann als differential-diagnostisch wichtiges Kriterium das charakteristische Gesamtbild der durch OET-Wirkung zu Boden geschlagenen Taufliegen wie folgt beschrieben werden: „Eine große Zahl leblos (meist tot) am Boden liegender Fliegen, von denen aber einzelne immer wieder sich erheben und kreiselnde Veitstänze vollführen, die sie über größere Wegstrecken hinwegbringen und satzartig vom Boden erheben lassen."

X. Weitere Intoxikationsformen

Aus dem neueren Schrifttum liegen vereinzelte Angaben über weitere Intoxikationsformen vor, die lediglich der Vollständigkeit halber mit erwähnt seien. So vergleicht ENIGK die Wirkung von HCC auf Fliegenlarven mit derjenigen des Sebacil der Farbenfabrik Bayer in Leverkusen, welche als Wirkstoff eine organische Thiophosphorsäureverbindung enthält[4]). So führt HCC-Kontakt zu einem sofort einsetzenden heftigen Erregungszustand, der sich zu einem Krampfzustand steigert, so daß sich der Körper nur geringfügig bewegen kann, während die Mundwerkzeuge sich in ständiger Bewegung befinden. Bei einem Teil der mit Sebacil behandelten Larven beobachtete nun ENIGK einen Erregungszustand, der demjenigen nach HCC-Einwirkung gleicht. Während aber nach HCC-Anwendung der Erregungszustand sofort einsetzt — um nach subletaler Einwirkungszeit allmählich zu verschwinden — tritt das durch Sebacil bewirkte Erregungsstadium erst 12—24 Stunden nach der Einwirkung auf und führt stets zum Tode.

MÄSSING hat vor kurzem über die C—T-Insektizidgruppe berichtet, die in diesem Zusammenhang ebenfalls Beachtung finden dürfte. Er deutet diese Möglichkeiten bereits mit folgenden Sätzen an: „Über das Vergiftungsbild sei nur kurz mitgeteilt, daß es bei manchen Schädlingen ganz typisch ist. So zeigt beispielsweise *Musca dom.*[5]) Vergiftungssymptome, wie sie bei keinem anderen Insektizid der bisher bekannten drei großen Gruppen, den DDT-, E- und Hexamitteln apparent werden."

XI. Das Normalverhalten der Taufliegen im *Drosophila*-Test

Die sich normal verhaltenden Taufliegen der Kontrollen sitzen in der Regel an Decke oder Wand bzw. gehen langsam und gemessen dort hin und her. Gelegentlich kommt es vor, daß eine Fliege auch auf dem Boden des Versuchsraumes umhergeht, ohne aber besondere Erscheinungen zu zeigen. Wenn eine Fliege auffliegt, fliegt sie ruhig in der geordneten Weise umher und setzt sich dann irgendwo wieder nieder. Der Übergang in den Tod geschieht meist unmerklich. Bei gestaffelten Kontrollen der Versuchs-

[4]) Ob es sich dementsprechend bei diesem, anfänglich als Insektizidum 1247 geführten Präparat um ein Insektizid der Parathion-Gruppe handelt, ist mir nicht bekannt; die beschriebenen Erscheinungen sprechen eher dagegen.

[5]) Sic! gemeint ist wohl *Musca domestica.*

gläser äußert sich das allmähliche Absterben der Fliegen nicht im veränderten Verhalten der Fliegen, sondern nur in einer Zunahme der Zahl der tot am Boden liegenden Fliegen. Ein eigentlicher „Todeskampf" ist praktisch nicht zu sehen. Halb tote Fliegen, die regungslos am Boden liegen, können sich auf Reize hin kräftig zusammenraffen und ruckartig eine andere Stellung einnehmen, wobei sie aber kein Zittern oder keine Zuckungserscheinungen zeigen.

XII. Symbolik der Intoxikationsphasen

VELBINGER hat in seinen Arbeiten verschiedene Symbole angewandt, um die einzelnen Intoxikationsphasen zu kennzeichnen. Ich benütze hier die Gelegenheit, um die VELBINGERschen Symbole mit den von mir für den *Drosophila*-Test angewandten Zeichen zu vergleichen und zum Phasenablauf wie folgt in Beziehung zu setzen:

Symbol bei VELBINGER	Wirkungsgrad nach VELBINGER	Reaktion nach VELBINGER	Intoxikationsphase nach VELBINGER	Vergleichbar dem Symbol bei EICHLER
⊙	sehr schwach	Eintritt der Reaktion	Latenzphase	(+)
⊕	schwach	geringe Lähmungserscheinungen		+
(†)	stark	Erregungszustand — Rückenlage	Exzitationsphase	(++), ++
·†·	sehr stark	starke Lähmungserscheinungen	Anästhesiephase	++, (+++)
		(ad exitum)	↓ adynamische Phase ↓	(+++)
†	Tod			+++

Diese Gegenüberstellung erweckt den Anschein, als ob sich das VELBINGERsche und das EICHLERsche Schema im wesentlichen entsprächen. Ein Vergleich ist aber nur sehr bedingt möglich, da die VELBINGERschen Symbole den Reaktionsverlauf des Einzelindividuums kennzeichnen, deshalb also in objektiver Beziehung zu den Intoxikationsphasen stehen. Im Gegensatz dazu sollen meine Symbole das durchschnittliche Erscheinungsbild im Gruppentest speziell bei *Drosophila* zum Ausdruck bringen, dienen also rein diagnostischen Zwecken, ohne unmittelbar eine absolute Aussage geben zu wollen.

Die von mir aufgestellten Symbole sind aus der Praxis des DDT-Tests entwickelt worden und liefern als solche ein brauchbares Schema für die Stufenunterscheidung der DDT-Intoxikation bei *Drosophila*. Bei Anwendung anderer Gifte sind sie nur noch mit Einschränkung geeignet, bzw. ihr Inhalt ändert sich, da in die von mir in der angeführten Arbeit aufgezählten dignostischen Kriterien spezifische DDT-Merkmale eingebaut worden sind.

XIII. Literaturverzeichnis

1. Eichler (Wd.) 1949 U: Umwälzungen in Hygiene und Pflanzenschutz durch neue Kontaktinsektizide. Verh. dtsch. Zoolog. Kiel 1948, 180—183.
2. Eichler (Wd.) 1949 D: Fragen der DDT-Laboratoriumstechnik. Zbl. Bakter. I. Org. *154*, 234—239.
3. Eichler (Wd.) 1949 V: Vergiftungsgefahren mit neuzeitlichen Kontaktinsektiziden. Dtsch. Gesdhwes. *4*, 1035—1042.
4. Eichler (Wd.) 1950: Erfahrungen im *Drosophila*-Test mit Kontaktinsektiziden. Anz. Schädlingskunde *23*, 114—116.
5. Eichler (Wd.) 1951 m: Freilandmittelprüfungen beim Rübenderbrüssler. Anz. Schädlingskunde *24*, 39—40.
6. Emmel (L.) u. Krüpe (M.) 1946: Beiträge zur Kenntnis der Wirkungsweise des 4,4'-Dichlordiphenyltrichlormethyl-methans beim Warmblüter. Z. Naturforsch. *1*, 691 bis 695.
7. Enigk (K.) 1949: Zur Dasselbekämpfung beim Rinde. Mh. prakt. Tierheilk. *1*, 16—25.
8. Evenius (J.) u. Stute (K.) 1949: Zur Frage der Schädigung von Honigbienen durch giftige Pflanzenschutzmittel. Anz. Schädlingsk. *22*, 123—124.
9. Frohberger (P. E.) 1949: Untersuchungen über das Verhalten des Insektizids Diäthyl-p-nitrophenyl-thiophosphat (E 605) auf und in der Pflanze. Höfchen-Briefe, Leverkusen, 1949, H. 2, S. 10—92.
10. Hofferbert (W.) u. Orth (H.) 1948: Ein Vorschlag zur inneren Therapie der Kartoffelpflanze gegen die Pfirsichblattlaus mit Hilfe von E 605 f. Die Kartoffelwirtschaft *1*, H. 2.
11. Mässing (W.) 1949: Über eine neue Gruppe von Insektiziden. Nachr.-Bl. Biol. Z.-Anst. Braunschweig *1*, 94—97.
12. Riemschneider (R.) u. Kühnl (A.) 1948: Vorläufige Mitteilung über neue Kontaktinsektizide der Halogenkohlenwasserstoffklasse. Pharmazie *3*, 115—116.
13. Stellwaag (F.) 1948: Einige Ergebnisse der physiologischen Wertbestimmung neuer synthetischer Kontaktgifte. Z. Pflanzenkrankh. *55*, 53—57.
14. Suter (H. E.) 1946: Untersuchung über die Wirkung von DDT auf *Stomoxys calcitrans* in Hinsicht auf die Bekämpfung der Tsetsefliege. Diss. med. vet. Univ. Zürich.
15. Thiem (H.) 1949: In memoriam Dr. Helmut Velbinger, † 31. 7. 1948. Pharmazie *4*, 193—194. — Mit Schriftenverzeichnis der Velbingerschen Publikationen.
16. Velbinger (H. H.) 1947: Beitrag zur Toxikologie des „DDT"-Wirkstoffes Dichlordiphenyl-trichlormethylmethan. Pharmazie *2*, 268—274.
17. Velbinger (H. H.) 1947: Veratrin-Intoxikation bei Insekten. Beitrag zur Toxikologie der Alkaloide. Süddtsch. Apothekerztg. *87*, 220—226.
18. Velbinger (H. H.) 1949: Über die unterschiedliche Wirkung der neuzeitlichen „Insektizide" DDT, Gammexan und E 605. Pharmazie *4*, 165—176.
19. Witt (P. N.) 1948: Ein Test zur Prüfung der Wirksamkeit insektizider Substanzen und ein Beitrag zum Mechanismus der Wirkung von DDT und HCC. Z. Naturforsch. *2 b*, 361—366.
20. Zinkernagel (R.), Gasser (R.) u. Domenjoz (R.) 1946: Über Getreidekonservierung. 2. Mitteilung: Insektenbekämpfung mit insektiziden Stäubemitteln. Mitt. schweiz. ent. Ges. *19*, 653—691.

Aus dem Entomologischen Institut der E. T. H., Zürich, und der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil

Untersuchungen an den gelben Obstbaumschildläusen *Quadraspidiotus piri* Licht. und *Quadraspidiotus schneideri* n. sp.

Von

Fritz Bachmann, Wädenswil

Inhaltsübersicht: 1. Kapitel: Allgemeines S. 357. — A. Einleitung S. 357. — B. Systematische Stellung und Synonymie S. 358. — C. Geographische Verbreitung S. 359. — D. Ökonomische Bedeutung S. 361. — E. Wirtspflanzen S. 362. — 2. Kapitel: Vergleichende Morphologie S. 363. — A. Zweitlarve S. 364. — 1. Lappen und Platten S. 364. — 2. Dorsaldrüsen S. 365. — B. Weibchen S. 366. — 1. Lappen und Platten S. 366. — 2. Dorsaldrüsen S. 367. — 3. Perivaginaldrüsen S. 367. — 4. Vulvaabstand S. 370. — 5. Beziehungen zwischen Vulvaabstand und Körpergröße S. 371. — C. Übersicht über die wichtigsten artdifferenzierenden Merkmale S. 372. — D. Kurze, zusammenfassende Beschreibung der neuen Species *Qu. schneideri* S. 372. — 3. Kapitel: Biologie S. 373. — A. Überblick über den Entwicklungsgang S. 373. — 1. *Qu. piri* S. 373. — 2. *Qu. schneideri* S. 374. — 3. Vergleichende Darstellung S. 375. — B. Der Häutungsvorgang S. 375. — 1. Die Häutung beim weiblichen Geschlecht S. 375. — 2. Die Häutung beim männlichen Geschlecht S. 376. — C. Schildbildung S. 376. — 1. Der Dorsalschild S. 377. — 2. Der Ventralschild S. 378. — 3. Hypothesen über die Herkunft des Schildmaterials S. 378. — D. Fortpflanzung S. 380. — 1. Kopulation S. 380. — 2. Eiablage S. 382. — 3. Vermehrungspotenz S. 383. — 4. Parthenogenese S. 386. — E. Befallsverbreitung und Affinität zur Wirtspflanze S. 387. — F. Diapause S. 390. — G. Natürliche Feinde S. 391. — 4. Kapitel: Bekämpfung mit Spritzmitteln S. 392. — A. Allgemeine Gesichtspunkte und Wirkungsweise der spezifischen Mittel S. 392. — B. Winterspritzversuche S. 396. — C. Sommerspritzversuche S. 399. — Zusammenfassung S. 401. — Literaturverzeichnis S. 402.

1. Kapitel
Allgemeines
A. Einleitung

Die vorliegenden Untersuchungen hatten ihren Ursprung in der Notwendigkeit, die einheimischen Deckelschildläuse mit Sicherheit von der San José-Schildlaus, *Quadraspidiotus perniciosus* Comst., unterscheiden zu können, wobei in erster Linie mit den beiden, auf Obstbäumen relativ häufig vorkommenden Arten *Quadraspidiotus piri* Lichtenstein und *Quadraspidiotus ostreaeformis* Curtis gerechnet werden mußte. Die eindeutige Trennung dieser beiden Arten wurde leider bis in die jüngste Zeit von zahlreichen Autoren bei ihren Beschreibungen vernachlässigt, was zu einer großen Verwirrung in der Literatur führte. So beziehen sich die eingehenden Untersuchungen von Frank u. Krüger (1900) über *Qu. ostreaeformis* in Wirklichkeit auf *Qu. piri*. Der irrigen Ansicht von Frank u. Krüger sind weitere Autoren, so z. B. Sachtleben (1933) und Balachowsky, gefolgt. Letzterer hat allerdings 1948 seinen Standpunkt revidiert und *Qu. piri* von *Qu. ostreaeformis* getrennt. Heute ist die bereits von Reh (1899) durchgeführte und von Lindinger in seinem Bestimmungsbuch (1912) übernommene Dif-

ferenzierung unbestritten und soll nicht weiter Gegenstand unserer Erörterungen sein.

Unsere eingehenden morphologischen und biologischen Studien führten uns zur Erkenntnis, daß sich der häufigere der beiden *Diaspidinen*-Vertreter, *Qu. piri* Lichtenstein, aus zwei Arten zusammensetzt, was bisher wegen der geringen morphologischen Unterschiede und in Ermangelung genauer biologischer Untersuchungen übersehen worden ist. Bei der Beantwortung der Frage, welcher der beiden festgestellten Arten der bekannte Name *Qu. piri* zukommt, konnte nicht auf die ursprüngliche Beschreibung von LICHTENSTEIN (1881) abgestellt werden, da diese nur mit Sicherheit erkennen läßt, daß die beschriebene Art mit *Qu. ostreaeformis* Curtis nicht identisch ist, ohne eine genauere Differenzierung zu ermöglichen. Zur Entscheidung waren daher für uns spätere, eingehendere Untersuchungen wegleitend, bei denen feststand, daß den Autoren ausschließlich oder in der Hauptsache nur eine Art vorlag, für welche der Name *Qu. piri* Licht. verwendet wurde, den wir auch weiterhin beibehalten möchten. Als neu hat daher die bisher kaum und dann ohne nähere Beschreibung erwähnte Art zu gelten, womit eine Umbenennung und damit eine neue Verwirrung weitgehend vermieden werden kann.

Die vorliegende Arbeit entstand auf Anregung von *Herrn Prof. Dr. O. Schneider-Orelli*, gewesenem Vorstand des Entomologischen Institutes der Eidg. Technischen Hochschule, und ich möchte meinem verehrten Lehrer für die mir stets zuteil gewordene Unterstützung herzlich danken. Mein bester Dank gebührt auch seinem Nachfolger, *Herrn Prof. Dr. P. Bovey*, unter dessen Leitung ich die Arbeit zum Abschluß bringen konnte.

Die Untersuchungen wurden an der *Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil* durchgeführt, und ich möchte dem Direktor der Versuchsanstalt, *Herrn Prof. Dr. F. Kobel*, für das gegenüber meiner Arbeit gezeigte Wohlwollen und Verständnis herzlich danken.

Die in vorliegender Arbeit neu beschriebene Art widme ich meinem Laboratoriumschef, *Herrn Dr. F. Schneider*, in dankbarer Anerkennung dafür, daß er mich in das Studium der Schildläuse eingeführt und meine Arbeit stets mit Interesse verfolgt und gefördert hat.*)

Ferner gebührt mein herzlicher Dank meinem lieben Kollegen, *Herrn Dr. P. Geier*, Entomologe an der *Versuchsanstalt Lausanne*, der mir wertvolle Beobachtungen und zahlreiches Schildlausmaterial aus der Westschweiz vermittelte, und *Herrn Dr. Ch. Ferrière in Genf*, der freundlicherweise die Bestimmung der Parasiten übernahm.

B. Systematische Stellung und Synonymie

Nach BALACHOWSKY (1950) gilt folgende Einteilung:

Ordnung:	Hemiptera
Superfamilie:	Coccoidea
Familie:	Diaspidoidae
Subfamilie:	Diaspidinae
Stamm:	Aspidiotini
Gattung:	Quadraspidiotus Mc. Gillivray

*) Gemäß der Revision von Art. 13 der internationalen Nomenklaturregeln (Bull. Zool. Nomencl. 4, 1950, p. 172) soll der Eigenname in der Artbezeichnung kleingeschrieben werden, also *Qu. schneideri*, n. sp.

Art: Qu. piri Lichtenstein
Qu. schneideri n. sp.

Synonyme:

Für *Qu. piri:* z. T. und nicht sicher *Aspidiotus ostreaeformis magnus* Goethe 1899,
Aspidiotus ostreaeformis Frank u. Krüger 1898, 1900
„ „ Sachtleben 1933
„ „ Schneider u. Bovey 1946
z. T. „ „ Balachowsky bis 1948

Für *Qu. schneideri:* z. T. *Aspidiotus piri* Reh 1903
z. T. „ „ Morstatt 1908
Aspidiotus piri Lasaroff 1940
Quadraspidiotus marani Zahradník 1952*)

Im deutschen Sprachgebrauch wird für *Qu. piri* und *Qu. schneideri* gelegentlich der Name gelbe Obstbaumschildlaus verwendet. Von früher her eingebürgert ist die Bezeichnung austernförmige Schildlaus, die aber richtigerweise auf *Qu. ostreaeformis* beschränkt bleiben sollte. Die von Frank u. Krüger (1910) vorgeschlagene Bezeichnung europäische Pseudo-San José-Schildlaus für *Qu. piri* hat im Rahmen der inzwischen zahlreich gewordenen europäischen Verwandten von *Qu. perniciosus* keine Berechtigung.

Wir möchten vorschlagen, die Namen nördliche gelbe Obstbaumschildlaus für *Qu. piri* und südliche gelbe Obstbaumschildlaus für *Qu. schneideri* zu verwenden. Eine Begründung für diese Differenzierung mit geographischen Adjektiven wird im nächsten Abschnitt gegeben.

In Analogie zur geänderten Schreibweise der botanischen Gattung *Pirus* schreiben wir *Qu. piri* und nicht mehr *Qu. pyri.*

C. Geographische Verbreitung

Über das Vorkommen der beiden Arten in der Schweiz orientiert die Karte in Abb. 1, die auf Grund von über 100 verschiedener Fundorte zusammengestellt wurde. Es geht daraus hervor, daß für beide Arten je ein Hauptverbreitungsgebiet beobachtet werden kann, wobei allerdings die dazwischen liegende Grenze unscharf ist und in jedem Gebiet mehr oder weniger häufig Befallsinseln der andern Art auftreten. *Qu. schneideri* ist im Obstbaugebiet des Wallis und am Nordufer des Genfersees stark verbreitet. Sein mehr oder weniger zusammenhängendes Befallsgebiet reicht entlang dem Jurasüdfuß bis ungefähr in die Gegend von Neuenburg. Nördlich davon ist

*) Unabhängig von unseren Untersuchungen hat Zahradnik ebenfalls erkannt, daß man unter der Bezeichnung *Quadraspidiotus piri* Licht. bisher zwei morphologisch und biologisch sich unterscheidende Arten verstanden hat. Seine Ergebnisse wurden in „Beiträge zur Entomologie", Oktober 1952, veröffentlicht. Bezüglich der Priorität möchten wir darauf hinweisen, daß bei unserer ersten Erwähnung der neuen Species *Qu. schneideri* (Jahresbericht der Eidg. Versuchsanstalt Wädenswil, Landwirtsch. Jahrbuch d. Schweiz, März 1952, S. 612) bereits wichtige, artdifferenzierende Merkmale angeführt wurden, die eine Trennung der Art von *Qu. piri* mit Sicherheit gestatten. Eine vorläufige, genaue Artbeschreibung wurde in den „Mitteilungen der Schweizerischen Entomologischen Gesellschaft" im Dezember 1952 veröffentlicht.

sporadisches Auftreten zu beobachten, das sich einzig um Basel zu einer eigentlichen Befallsinsel häuft. Auffallend ist, daß die nördlicheren Fundorte, von wenigen Ausnahmen abgesehen, in klimatisch begünstigten Landstrichen (z. B. Föhntäler) mit Weinbau liegen. Eigenartigerweise scheint

Abb. 1. Karte der Schweiz mit schematischer Übersicht über die Verbreitung von *Qu. piri* (waagerechte Striche) und *Qu. schneideri* (senkrechte Striche)

Qu. schneideri im wärmsten Gebiet der Schweiz, im Tessin, zu fehlen. Hingegen ist dort *Qu. piri* stark verbreitet. Ferner ist *Qu. piri* ziemlich häufig im ganzen deutsch-schweizerischen Mittelland, ebenso im st. gallischen Rheintal und im bündnerischen Obstbaugebiet anzutreffen. Bemerkenswert ist auch das Vorkommen dieser Schildlaus im südexponierten Puschlav und im hochgelegenen Münstertal (1400 m. ü. M.).

Bezüglich der Verbreitung der beiden Arten in den umliegenden Ländern können nur lückenhafte Angaben gemacht werden. *Qu. schneideri* ist auf Grund eigener Beobachtungen im Südtiroler Obstbaugebiet, zum mindesten südlich von Bozen, vertreten. Ferner wurde er auf italienischen Äpfeln ohne nähere Provenienzbezeichnung gefunden. (Die Tätigkeit der amtlichen Pflanzenbeschau in Bayern, 1949. Es wird hier berichtet, daß bei den Äpfeln italienischer Provenienz, die während der Wintermonate nach Deutschland importiert wurden, *Qu. piri* ausschließlich als Weibchen im 3. Entwicklungsstadium gefunden wurde, was bei der großen morphologischen Ähnlichkeit von *Qu. piri* und *Qu. schneideri* und in Berücksichtigung der später beschriebenen biologischen Unterschiede erlaubt, die Art als *Qu. schneideri* zu diagnostizieren.) Den Angaben von BALACHOWSKI (1950) kann auf Grund des Hinweises auf das Überwinterungsstadium entnommen werden, daß in Frankreich beide Arten vertreten sind. Über das Vorkommen in Deutschland orientieren die Arbeiten von REH (1900) und THIEM u. GERNECK (1934 b). Nach diesen Autoren ist *Qu. piri* in West-, Süd- und Mitteldeutschland verbreitet mit nördlichsten Fundorten in Köln und Soest i. Westf. Als Fundort für *Qu. schneideri* in Deutschland kann

nur mit einiger Sicherheit Geisenheim a. Rh. angegeben werden, indem Morstatt (1908c) bei Angaben über *Qu. piri* auf die Überwinterung im 3. Entwicklungsstadium hinweist. Die jüngste Veröffentlichung von Schmutterer (1952) läßt darauf schließen, daß die Art auch im Mittelfränkischen Becken und in Oberbayern gefunden werden kann.

Anhand von Schildlauspräparaten an der Bundesanstalt für Pflanzenschutz in Wien konnten wir feststellen, daß die Art auch in Niederösterreich vertreten ist.

Aus Belgien besitzen wir Material von *Qu. piri*. Über das Vorkommen dieser Art in Ungarn berichtet Szelenyi (1936), während die Untersuchungen von Lasaroff (1940) zeigen, daß in Bulgarien *Qu. schneideri* vertreten ist.

Wir möchten noch darauf hinweisen, daß im Vintschgau, also dem Tal, das sich vom östlichsten Zipfel der Schweiz gegen das Etschtal öffnet, *Qu. piri* vorkommt, während weiter südlich, in der Gegend von Bozen, wie schon erwähnt, *Qu. schneideri* gefunden wird.

Wenn wir also die Verbreitungsgebiete der beiden Arten überblicken, ist es zweifellos berechtigt, *Qu. schneideri* die südliche und *Qu. piri* die nördliche gelbe Obstbaumschildlaus zu nennen. Verglichen mit *Qu. ostreaeformis* hat allerdings auch *Qu. piri* als südliche Art zu gelten.

D. Ökonomische Bedeutung

Qu. piri und *Qu. schneideri* sind in erster Linie Schmarotzer auf Obstbäumen (Apfel, Birne, Zwetschge, Pfirsich) und bilden bei hohem Befallsgrad (zusammenhängende Schildkrusten) eine ernsthafte Gefahr für die betroffenen Pflanzen. Dünnborkige Stämme, Hauptäste, Fruchtäste und jüngste Triebe sind gleichermaßen dem Befall ausgesetzt. Vereinzelt setzen sich die Wanderlarven auch auf Blattstielen fest und entwickeln sich bis zum Herbst normal. Die Schädigung der Pflanze äußert sich in gelegentlicher Rotfärbung des Bastes um die Einstichstelle, vor allem bei Birnbäumen, ferner bei zusammenhängender Koloniebildung durch Längsaufreißen der Borke, Absterben des Kambiums und Verkümmern der Triebe. Der Tod einer befallenen Pflanze hat seine primäre Ursache nicht im Schildlausbefall, sondern die Schildläuse bilden nur einen, allerdings wichtigen Faktor im Verband

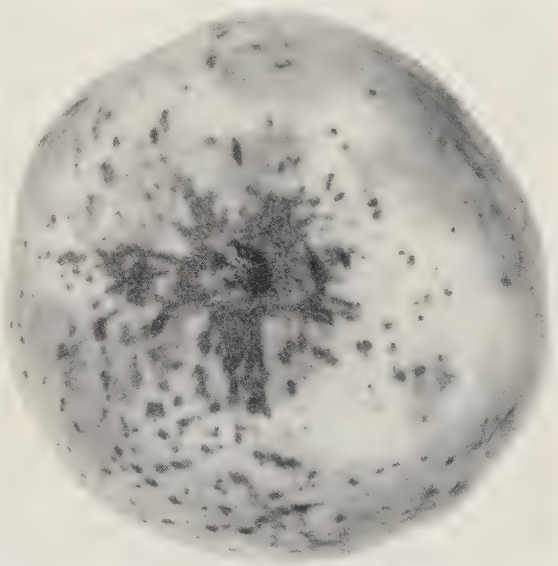

Abb. 2. Von *Qu. piri* befallener Apfel

anderer Faktoren, wie Trockenheit, ungünstiger Standort, Nahrungsmangel etc., die eine Schwächung der Pflanze verursachen und zusammen erst den Tod bedingen. Als zusätzlicher Schaden fällt bei Kernobst die Besiedlung der Früchte ins Gewicht. Die in diesem Falle häufig vorhandene Rotfleckung erweckt sofort den Verdacht eines Befalles durch die San José-Schildlaus, und bei stärkerer Besiedlung werden die Früchte durch die Schildanhäufung, die oft starke, zusammenhängende Rotfärbung und durch Fäulnisanfälligkeit entwertet. Als eindrückliches Beispiel sei angeführt, daß auf einer Birne von einem Spalier in Altdorf ca. 500 Schildläuse *(Qu. piri)* gezählt werden konnten. Abb. 2 zeigt einen Apfel von Widnau (Rheintal), der stark von *Qu.piri* befallen ist.

Die Vermehrung der gelben Obstbaumschildläuse und damit ihre Bedeutung als Schädlinge hängt von verschiedenen, später zu besprechenden Faktoren ab. So verhindern vor allem die natürlichen Feinde einen stärkeren Befall auf Wildpflanzen, so daß die Rolle der beiden Schildlausarten als Forstschädlinge vernachlässigt werden kann.

In der Literatur finden sich Angaben über die ökonomische Bedeutung und die Einwirkung der Schildläuse auf die Pflanze in den Arbeiten von KOCHS (1899), GOETHE (1900), FRANK u. KRÜGER (1900), BALACHOWSKY u. MESNIL (1935) und LASAROFF (1940).

E. Wirtspflanzen

Bei den in der Literatur angeführten Wirtspflanzen kann nicht immer entschieden werden, ob die Angaben für *Qu. piri* oder *Qu. schneideri* Gültigkeit haben. Solche Pflanzen werden in der nachfolgenden Liste (Tabelle 1)

Tabelle 1: Wirtspflanzen. Erklärung siehe Text

Familie	Art	
	Qu. piri	Qu. schneideri
Betulaceae	Betula sp. *Carpinus Betulus*	
Hippocastanaceae	*Aesculus Hippocastanum*	
Moraceae	Ficus Carica*	
Oleaceae	*Fraxinus excelsior* Olea europaea*	Fraxinus excelsior
Platanaceae	Platanus orientalis *	
Rosaceae	*Crataegus Oxyacantha* *Malus pumila* (Kultursorten) Mespilus sp.* *Pirus communis* Prunus Cerasus* *Prunus domestica* *Prunus Persica* *Sorbus aucuparia* *Spiraea sp.*	*Malus pumila* (Kultursorten) *Pirus communis* *Prunus domestica* *Prunus spinosa*
Salicaceae	Salix sp.[1])	
Tiliaceae	Tilia sp.	

[1]) Wahrscheinlich Verwechslung mit *Quadraspidiotus gigas* Thiem et Gerneck.

unter *Qu. piri* eingereiht und mit einem * bezeichnet. Kursiv gedruckt sind Arten oder Gattungen, die auch nach eigenen Beobachtungen als Wirtspflanzen in Betracht kommen. Selbstverständlich erhebt die Zusammenstellung nicht Anspruch auf Vollständigkeit. Sie enthält nur Pflanzen, die in der Natur bis jetzt als befallen gefunden wurden. Daneben existieren zweifellos noch Arten, welche für diese polyphagen Schildläuse anfällig sind, was aber nur durch eingehende Infektionsversuche abgeklärt werden könnte.

Auffallend an dieser Liste ist, daß *Qu. schneideri* mit einer Ausnahme *(Prunus spinosa)* von uns nur auf Obstarten gefunden wurde. Wir schließen daraus, daß *Qu. schneideri* mit Obstjungpflanzen aus dem Süden eingeschleppt wurde, während *Qu. piri* zweifellos als einheimische Art betrachtet werden kann.

2. Kapitel

Vergleichende Morphologie

Die morphologischen Untersuchungen wurden ausnahmslos an Schildläusen durchgeführt, die nicht speziell vorbehandelt, sondern einfach in Faure eingeschlossen und nachher kurz erhitzt worden waren. Die dadurch erzielte Aufhellung genügte bei der Fülle des zur Verfügung stehenden Materials durchaus. Die Methode hat zudem den Vorteil, daß die systematisch sehr wichtigen Platten am Pygiumrand nicht beschädigt werden,und das jeder Umständlichkeit entbehrende Verfahren gestattet, bei jedem Fund zahlreiche Schildläuse zu konservieren. Bei den Weibchen wurden in erster Linie frisch gehäutete Exemplare ausgewählt, die erst schwach chitinisiert sind. Ältere Weibchen dürfen für vergleichende morphologische Untersuchungen nicht herangezogen werden, da gewisse Teile, wie Lappen und Platten, durch den Schildbau abgenützt werden und so ihre typische Form verlieren. Ebenso dürfen für Messungen, z. B. des Vulvaabstandes, nur junge Exemplare verwendet werden, weil durch die mit der Entwicklung verbundene Körpervergrößerung auch das Pygidium beeinflußt wird.

Die vorliegenden Untersuchungen beschränken sich auf die Morphologie des Pygidiums an Zweitlarven und Weibchen, also auf die für die systema-

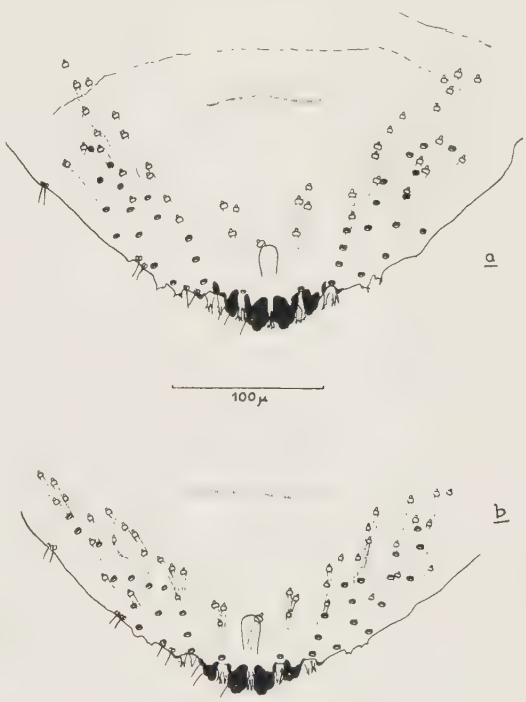

Abb. 3. Leicht schematisierte Darstellung der Pygidien von Zweitlarven, a = *Qu. piri*, b = *Qu. schneideri*. Darstellung als Durchsicht, d. h. sowohl dorsale wie ventrale Merkmale sind eingezeichnet. Die Randborsten auf der rechten Hälfte und sämtliche sogenannten Mikroporen sind weggelassen

tische Einteilung wichtigen Merkmale. Bezüglich der Terminologie sind die bei LINDINGER (1912) bzw. THIEM u. GERNECK (1934 a) gebräuchlichen Ausdrücke übernommen worden.

A. Zweitlarve

1. Lappen und Platten

Die Mittellappen (l_1) sind bei beiden Arten gleich geformt. Ihre Seitenränder laufen mehr oder weniger parallel; in ihrer Stellung zueinander sind sie nach außen leicht divergierend. Normalerweise sind sie beidseitig am Außenrand deutlich gekerbt, jedoch fehlt die innere Kerbe relativ häufig, andererseits ist der äußere Seitenrand gelegentlich auch doppelt gekerbt. Im Einschnitt zwischen den Mittellappen finden sich zwei Platten (p_1), die in ihrer Ausbildung ein wichtiges Unterscheidungsmerkmal der beiden Arten darstellen. Bei *Qu. schneideri* sind diese Platten schlank, distal unverzweigt, höchstens ganz schwach gegabelt und reichen nur bis zur inneren Kerbe der Mittellappen. Bei *Qu. piri* sind sie kräftiger, distal deutlich gegabelt bis verzweigt und überragen die innere Kerbe der Mittellappen; meistens sind sie gleichlang wie die Lappen (Abb. 4, a, b). Während die Art der Verzweigung variabel ist, bildet die Tatsache, daß diese Platten bei *Qu. schneideri* ganzrandig oder höchstens schwach geteilt, bei *Qu. piri* immer deutlich gegabelt oder verzweigt sind, ein absolut konstantes Merkmal.

Die ersten Seitenlappen (l_2) entsprechen sich in der Form ebenfalls bei beiden Arten. Gegenüber den Mittellappen an Größe deutlich zurücktretend, sind sie nur am äußeren Seitenrande einmal gekerbt. Zwischen ihnen und den Mittellappen finden sich wiederum zwei Platten (p_2), die in ihrer Ausbildung aber stark voneinander abweichen. Die innere Platte ist bei beiden Arten wenig differenziert und gleicht in der Form den p_1. Die äußere Platte verjüngt sich aus breiter Basis nach außen und ist entweder handförmig geteilt oder mehr oder weniger gezähnt oder gekämmt. Die Artunterschiede manifestieren sich hier darin, daß diese Verzweigung bei *Qu. piri* differenzierter, weitergehend ist als bei *Qu. schneideri* (Abb. 4, a, b). Ferner sind die Platten bei *Qu. piri* länger, so daß sie meistens eine an l_1 und l_2 gelegte Tangente überragen.

Die zweiten Seitenlappen (l_3) sind bei beiden Arten rudimentär und kaum mehr als Lappen anzusprechen. Es handelt sich eigentlich nur um eine schwache Vorwölbung des Pygidiumrandes, die durch den zwischen ihr und l_2 liegenden Einschnitt eine etwas stärkere Betonung erhält. In diesem Einschnitt stehen drei Platten (p_3), deren Größe und Differenzierung von innen nach außen zunimmt (Abb. 4, a, b). Bezüglich der Unterschiede zwischen den beiden Arten gelten die nämlichen Präzisierungen wie bei p_2. Die Platten von *Qu. piri*, speziell die beiden äußeren, sind größer, ferner kräftiger, mehr hirschgeweihförmig verzweigt, während die Verzweigungen der kürzeren Platten von *Qu. schneideri* viel einfacher sind.

Die Einschnitte zwischen den Lappen sind allgemein breit, im Vergleich z. B. mit *Qu. perniciosus* Comst. Der breiteste Einschnitt (zwischen l_2 und l_3) übertrifft häufig die Breite eines Mittellappens.

Die seitlich von l_3 stehenden Platten (p_4) sind normalerweise jederseits in Zweizahl vorhanden, nicht selten aber sind sie unvollständig, oder es findet sich im Gegensatz dazu noch eine rudimentäre dritte Platte am äuße-

ren Seitenrand des Pygidiums. Bei *Qu. piri* sind die p_4 meist deutlich vorragend, geflügelt und weisen eine ziemlich gut sichtbare Träufelspitze auf, bei *Qu. schneideri* sind es mehr nur stummelförmige Fortsätze auf mehr oder weniger deutlichen Erhöhungen (Abb. 4, a, b). Bei *Qu. piri* erinnert die Form der p_4 stark an die analogen Gebilde von *Qu. perniciosus*, während dieser Typus der geflügelten Platten bei *Qu. schneideri* nie zu finden ist.

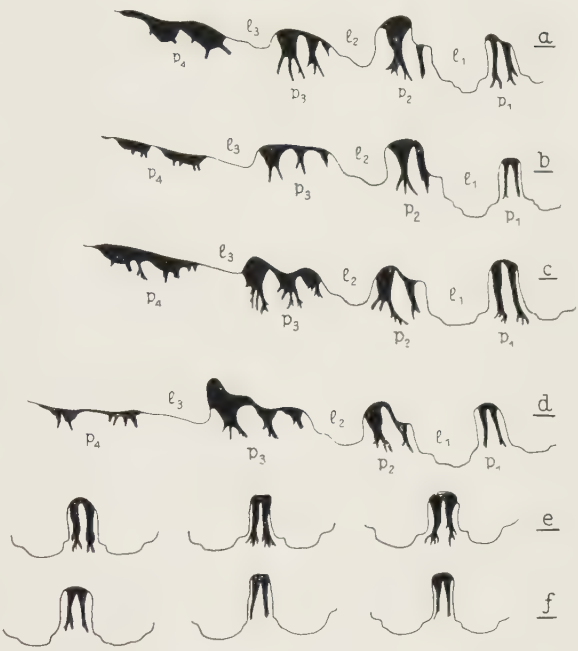

Abb. 4. Detailzeichnungen der Platten auf Grund von Untersuchungen im Phasenkontrastmikroskop. a) Zweitlarve, c) ♂ von *Qu. piri*; b) Zweitlarve, d) ♀ von *Qu. schneideri*; e = p_4 von *Qu. piri*, f = p_4 von *Qu. schneideri* an anderen Exemplaren im dritten Stadium zur Demonstration der Variabilität

Anzahl und Stellung der randständigen Borsten sind bei allen *Quadraspidiotus*-Arten gleich und bilden nur in Ausnahmefällen durch ihre Größe systematisch mehr oder weniger signifikante Merkmale. Bei unseren beiden Arten sind in dieser Beziehung keine Unterschiede festzustellen.

2. Dorsaldrüsen

Die chitinisierten Schläuche, die als Verbindungsstücke zwischen den ganogenen und sericiparen Drüsen und den dorsal oder am Pygidiumrand gelegenen Mündungen (= Makroporen) die Ausführungsgänge für die schildbildende Wachssubstanz darstellen, sind von einigen Autoren (z. B. von Thiem u. Gerneck 1934 a und Balachowsky 1950) als systematisch wichtig erkannt worden. Die Anzahl und Anordnung der Mündungen (Makroporen) ist für die einzelnen Arten ziemlich konstant. Da aber eine genaue Zählung der Makroporen, vor allem durch ihre Häufung am Pygidiumrand, großen Schwierigkeiten begegnet, ist es einfacher, die Zahl der Chitinschläuche (deren Bezeichnung „Dorsaldrüsen" eigentlich unzutreffend ist, da sie nur die Ausführungsgänge von drei Drüsen darstellen) festzustellen und als Artmerkmal zu benützen. Ebenso ist eine Trennung der Drüsen in einzelne Gruppen, deren Mündungen mehr oder weniger linear angeordnet sind (wie sie von Thiem u. Gerneck und Balachowsky durchgeführt wurde), in vielen Fällen, wo die Verhältnisse nicht so schematisch und eindeutig liegen, nicht möglich, so daß die Gesamtzahl der Dorsaldrüsen ein wertvolleres, weil immer feststellbares, Merkmal bildet. Zudem hat sich gezeigt, daß die Variabilität der Zahl Drüsen in den einzelnen Gruppen

größer ist als diejenige des Totals, was die Brauchbarkeit des Merkmals für die Artunterscheidung herabsetzen würde. Die Gesamtzahl ist bei den Zweitlarven wesentlich kleiner als bei den Weibchen. Bezüglich der beiden in Frage stehenden Arten gelten für die Zweitlarven folgende Zahlen:

Qu. piri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} \left(= \sqrt{\frac{s^2}{n}}\right) = 43{,}5 \pm 0{,}76$ Anzahl Läuse $n = 15$

Qu. schneideri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 33 \pm 1{,}26$ $n = 15$

Die Differenz zwischen den beiden Durchschnittswerten ist statistisch gesichert; $t = 6{,}35$.

Der höchste Einzelwert bei *Qu. schneideri* ist 41, der niederste bei *Qu. piri* 39; die beiden Verteilungskurven überschneiden sich demnach ein wenig.

Bei Betrachtung der Abb. 3 fällt ein weiterer Unterschied auf, der im dritten Entwicklungsstadium noch viel ausgeprägter ist: Die sogenannten Deckel der Dorsaldrüsen (inneres Ende der Schläuche) reichen bei *Qu. piri* bedeutend tiefer in den Körper hinein (bis tief ins dritte Segment) als bei *Qu. schneideri,* wo die tiefsten auf das vierte Segment beschränkt bleiben. Dies ist darauf zurückzuführen, daß letztere Art kürzere Schläuche hat als erstere.

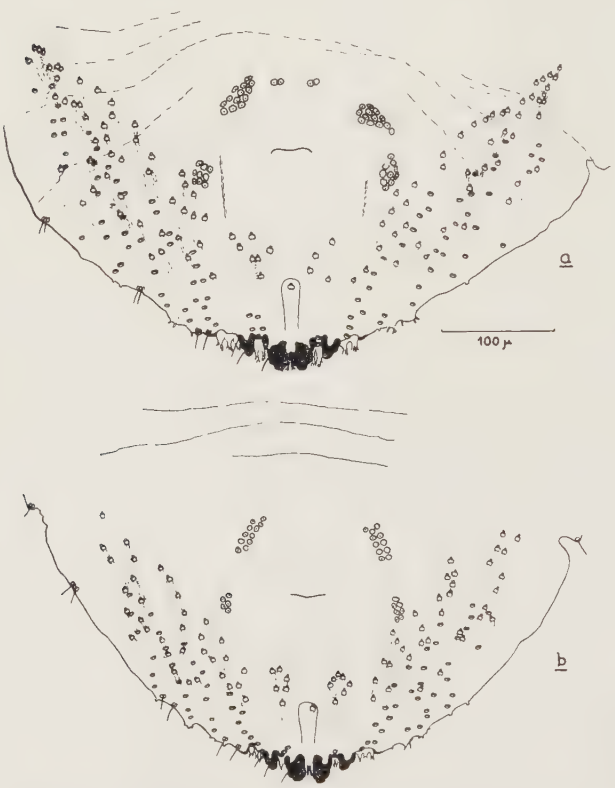

Abb. 5. Leicht schematisierte Darstellung der Pygidien von jungen Weibchen, a = *Qu. piri*, b = *Qu. schneideri*. Darstellung als Durchsicht, d. h. sowohl dorsale wie ventrale Merkmale sind eingezeichnet. Die Randborsten auf der rechten Hälfte und sämtliche sogenannten Mikroporen sind weggelassen

Neben den Dorsaldrüsen existieren noch bedeutend kleinere Drüsenschläuche, deren Mündungen ventral gelegen sind (= *Mikroporen)* und die das Wachs für die Bildung des Bauchschildes liefern. Diese Mikroporen sind bei beiden Arten vorhanden, sind aber nicht in die Untersuchung einbezogen worden.

B. Weibchen

1. Lappen und Platten

Was über die Form der *Lappen* bei den Zweitlarven ausgesagt wurde, gilt auch für die Weibchen. Einzig die l_3 weisen gegenüber den Zweitlarven einen kleinen Unterschied auf, indem sie etwas deutlicher ausgebildet sind und eher die Bezeichnung „Lappen" verdienen als bei den Zweitlarven.

Auch in bezug auf die Platten gilt weitgehend, was bei den Zweitlarven angegeben wurde, nur sind die dort geschilderten feinen Differenzen zwischen den beiden Arten im 3. Entwicklungsstadium ausgeprägter. So unterscheiden sich die p_1 von *Qu. piri* deutlich von denjenigen von *Qu. schneideri* durch ihre viel kräftigere und längere Ausbildung und die gut sichtbare distale Verzweigung (Abb. 4, c, d, e, f). Auch im Extremfall (Abb. 4f) sind die Unterschiede immer noch deutlich, da die verschiedene Länge der p_1 ein absolut konstantes Merkmal darstellt. Die Verschiedenheit der beiden Arten ist bei den p_2 und p_3 in ausgeprägtem Maße durch die viel stärker gegliederte Verzweigung und die größere Länge bei *Qu. piri* im Vergleich zur andern Art gegeben. Bei den p_4 schließlich sind ebenfalls Artdifferenzen vorhanden, die aber im Vergleich zu den Zweitlarven nicht mehr so ausgeprägt sind. Der Hauptunterschied liegt hier in der stärkeren Erhöhung dieser Platten bei *Qu. piri* gegenüber einer flachen Ausbildung bei *Qu. schneideri*.

2. Dorsaldrüsen

Wie schon im früheren entsprechenden Abschnitt erwähnt wurde, ist die Gesamtheit der Dorsaldrüsen im 3. Entwicklungsstadium wesentlich größer als im zweiten. Es wurden folgende Durchschnittswerte festgestellt:

Qu. piri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 134 \pm 2{,}1$ Anzahl Läuse $n = 15$
Qu. schneideri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 88 \pm 3{,}9$ $n = 15$

Die statistische Nachprüfung ergibt $t = 10{,}51$; die Differenz zwischen den beiden Durchschnittswerten ist also absolut gesichert. Während wir bei den Zweitlarven noch eine leichte Überschneidung der beiden Verteilungskurven beobachten mußten, erreicht hier der niederste Wert bei *Qu. piri* 107, der höchste bei *Qu. schneideri* hingegen beträgt nur 103. Theoretisch sollte also bereits die Zählung der Dorsaldrüsen eines einzigen Weibchens genügen, um die Artzugehörigkeit mit Sicherheit festzustellen.

Der Unterschied in der Länge der Schläuche ist im dritten Entwicklungsstadium noch beträchtlicher als im zweiten, so daß die Enden der innersten Schläuche bei *Qu. piri* bis tief ins zweite Segment reichen, während sie bei *Qu. schneideri* auf das vierte Segment beschränkt bleiben. Die Angaben von Thiem u. Gerneck (1934a) über die in der Afterrinne liegende mittlere Dorsaldrüse, deren Länge in Beziehung zur Afteröffnung als konstantes Merkmal Bedeutung habe, konnten nicht bestätigt werden.

3. Perivaginaldrüsen

Das Vorhandensein oder Fehlen von Perivaginaldrüsen, und im ersteren Fall die Anzahl und Anordnung in einzelnen Gruppen, wurde schon früh als systematisch wichtiges Merkmal erkannt, und die entsprechenden Angaben finden sich daher in fast allen Artbeschreibungen. Für eine einfache Charakterisierung der Arten in bezug auf diese Drüsen bzw. deren Öffnungen werden meistens bestimmte Formeln verwendet. Die von MacGillivray (1921) eingeführte Schreibart führt als erstes Zahlenpaar die Variationsbreite der mittleren Drüsengruppe an. Dann folgt in Klammern die Variationsbreite der vorderen Seitengruppen und hinter der Klammer diejenige der

hinteren Seitengruppen. In dieser Formel geschrieben ergibt sich für die beiden Arten folgendes Bild:

Qu. piri: 0—8 (5—23) 5—17 (150 Schildläuse)
Qu. schneideri: 0—6 (5—15) 0—10 (300 Schildläuse)

Daneben existiert eine andere Schreibweise, wie sie z. B. von BALACHOWSKY verwendet wird. Diese Formel wird von ihm zur Darstellung der Drüsenzahlen einzelner Exemplare, also nicht der ganzen Variationsbreite, verwendet. Die Werte der einzelnen Gruppen werden untereinander geschrieben; zuoberst steht die Zahl der Einzeldrüsen in der mittleren Gruppe, dann folgen die beiden Werte für die vorderen Seitengruppen und schließlich die Werte für die hinteren Seitengruppen. Für *Qu. piri* könnte diese Formel zum Beispiel lauten:

$$\frac{4}{\frac{9—14}{9—8}}$$

Schon THIEM u. GERNECK (1934a) haben darauf hingewiesen, daß diese Art der Charakterisierung in einer Formel unbefriedigend ist, indem die sehr großen Schwankungsbreiten bei den einzelnen Gruppen keine präzise Charakterisierung der Spezies ergeben. Anstelle der Variationsbreiten müssen Durchschnittswerte treten, und der Gesamtzahl der Perivaginaldrüsen ist gegenüber der Angabe von einzelnen Gruppenwerten der Vorzug zu geben, da es sich zeigt, daß häufig starke Verschiebungen zwischen den einzelnen Gruppen zu beobachten sind, während das Total weniger variiert. Eine Ausnahme bildet die mittlere Drüsengruppe, deren Drüsenzahl als Charakteristikum gewertet werden darf und sich in bezug auf unsere beiden Arten als wertvolles Unterscheidungsmerkmal erweist.

Bezüglich der Gesamtzahl der Perivaginaldrüsen ergaben unsere Untersuchungen folgende Verhältnisse:

Qu. piri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 50{,}5 \pm 0{,}71$ n = 152 (7 Provenienzen)
Qu. schneideri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 36{,}2 \pm 0{,}22$ n = 487 (33 Provenienzen)

Die Differenz der beiden Mittelwerte ist statistisch absolut gesichert; t = 25,56. Über die Verteilungskurve und die Variationsbreite gibt Abb. 6 Aufschluß. THIEM u. GERNECK (1943a) geben für *Qu. piri* auf Grund von 84 Zählungen einen niedrigeren Durchschnittswert als den von uns ermittelten an. Bei Betrachtung ihrer Variationsbreite (27—58) drängt sich aber die Vermutung auf, daß ihr Resultat durch Einbeziehung einer Anzahl *Qu. schneideri* verfälscht wurde. Diese Vermutung wird noch gestützt durch die Angabe der Provenienz des untersuchten Schildlausmaterials, nämlich Westdeutschland (Rhein, Nahe, Mosel), in welchem Gebiet ein Vorkommen von *Qu. schneideri* sehr wahrscheinlich ist. Auf die Frage einer Korrelation zwischen Anzahl Perivaginaldrüsen und Wirtspflanze, wie sie z. B. bei *Aspidiotus hederae* Vall. beobachtet wurde, kommen wir noch zu sprechen, doch kann hier schon gesagt werden, daß diese Erklärungsmöglichkeit für die Inkongruenz zwischen unseren Zahlen und den von THIEM u. GERNECK gefundenen ausgeschlossen werden darf.

Wie bereits erwähnt, bildet neben dem Drüsentotal die Zahl der Einzeldrüsen in der mittleren Gruppe in bezug auf unsere Arten ein wertvolles Merkmal. Es handelt sich bei diesen Drüsen allerdings in den seltensten Fällen um eine eigentliche Gruppe, vielmehr sind die einzelnen Drüsen meistens verstreut, können aber trotzdem immer mit Sicherheit von den

vorderen Seitengruppen abgetrennt werden. In dieser Hinsicht wurden folgende Zahlen gefunden:

Qu. piri:

$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 3{,}99 \pm 0{,}13$
$n = 157$

Qu. schneideri:

$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 0{,}98 \pm 0{,}06$
$n = 489$

Auch hier ist die Differenz der Mittelwerte absolut gesichert; $t = 24{,}40$. Diese Differenz offenbart sich auch eindeutig in der graphischen Darstellung der Verteilung in Abb. 7. Der von Thiem u. Gerneck gefundene Mittelwert weicht nicht stark vom unsrigen ab, immerhin ist ihre Angabe, daß 14,1% der untersuchten Läuse weniger als 2 Drüsen haben, während dies bei unserem Material nur für 5,8% zutrifft, nochmals ein Indiz dafür, daß sich unter ihrem Material wahrscheinlich einige *Qu. schneideri* befunden haben.

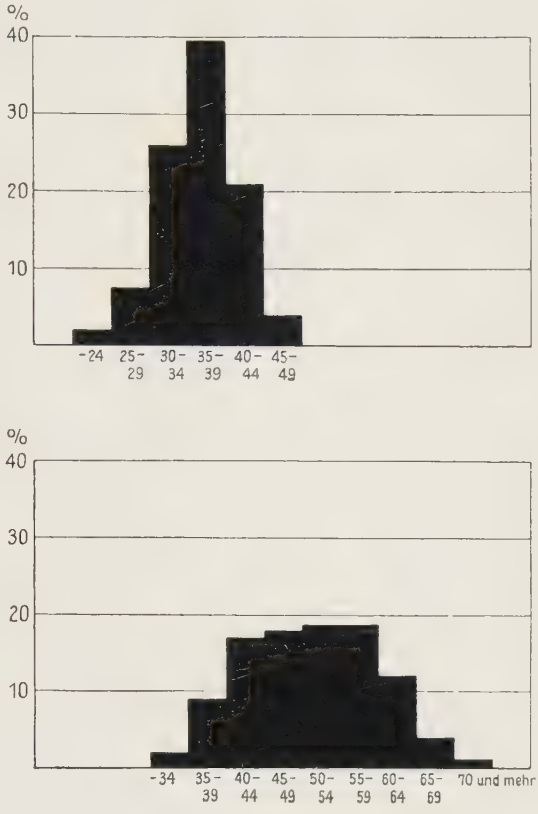

Abb. 6. Gesamtzahl der Perivaginaldrüsen von *Qu. schneideri* (oben) und *Qu. piri* (unten). Darstellung der Klassenfrequenz

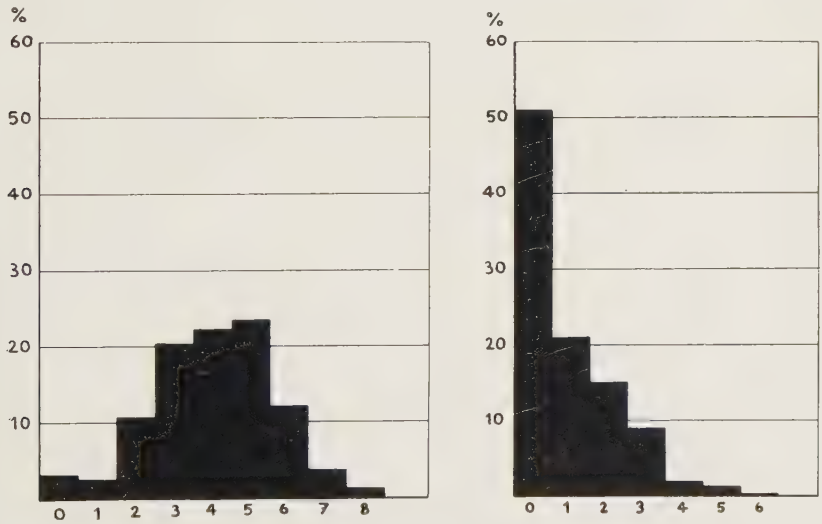

Abb. 7. Anzahl Einzeldrüsen in der mittleren Perivaginaldrüsengruppe von *Qu. piri* (links) und *Qu. schneideri* (rechts). Darstellung der Klassenfrequenz

Die Frage, ob die Zahl der Perivaginaldrüsen durch die Art der Wirtspflanze in einem Maß beeinflußt wird, das den Wert dieser Drüsen als artspezifisches Merkmal gefährden würde, konnte auf Grund unseres Schildlausmaterials nur teilweise geklärt werden. Die nachstehend angeführten Differenzen können ebensogut durch unterschiedliches Klima, unterschiedliche Befallsdichte oder genetische Faktoren, wie durch die verschiedenen Wirtspflanzen bedingt sein. Bei *Qu. piri* konnte eine Population auf einem Birnbaum in Brusio (Puschlav) mit einer solchen auf einem Apfelbaum in Wädenswil verglichen werden. Die entsprechenden Werte lauten:

Population Brusio (Befallsgrad II*))	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 48{,}71 \pm 1{,}35$	$n = 35$
„ Wädenswil („ II)	$= 54{,}62 \pm 0{,}83$	$n = 69$

Bei *Qu. schneideri* stand für die Vergleichsanalyse folgendes Material zur Verfügung: Population auf Apfelbaum in Boltshausen (Thurgau), auf Apfelbaum in Birrwil (Aargau), auf Zwetschgenbaum in Harenwilen (Thurgau). Die entsprechenden Werte lauten:

Apfelbaum Boltshausen (III)	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 33{,}23 \pm 0{,}59$	$n = 64$
„ Birrwil (II)	$= 37{,}06 \pm 0{,}61$	$n = 65$
Zwetschgenbaum Harenwilen (II)	$= 37{,}23 \pm 0{,}43$	$n = 104$

Während wir bei *Qu. piri* eine gesicherte Differenz zwischen der „Apfelpopulation" und der „Birnpopulation" haben ($t = 3{,}911$), finden wir andererseits bei *Qu. schneideri* neben der gesicherten Differenz zwischen der „Apfelpopulation" von Boltshausen und der „Zwetschgenpopulation" von Harenwilen ($t = 5{,}593$) eine ebenso gesicherte Differenz zwischen den verschiedenen Populationen der gleichen Wirtspflanze ($t = 4{,}546$). Es folgt daraus, daß zwei voneinander unabhängige, aber in sich einheitliche Populationen sich in bezug auf die Perivaginaldrüsen verschieden verhalten können, daß diese Verschiedenheit aber offenbar nicht im Zusammenhang mit der Wirtspflanzenart steht. Ferner darf festgehalten werden, daß auch durch Populationen, deren Durchschnittswerte deutlich von der Norm abweichen, die Artunterschiede nicht verwischt werden.

4. Vulvaabstand

THIEM u. GERNECK (1934 a) haben erstmals auf die Bedeutung des Abstandes von Vulva und Afteröffnung vom Pygidiumrand als artspezifisches Merkmal hingewiesen. Während der Anusabstand in bezug auf unsere beiden Arten als unterscheidendes Artmerkmal belanglos ist, bildet der Vulvaabstand ein wertvolles Charakteristikum. Allerdings können dabei nur unreife Weibchen, deren Pygidien noch nicht durch die Eiablage deformiert wurden, verwendet werden. Als Vulvaabstand wurde die Distanz zwischen der Basis der p_1 und der strichförmigen Vulva in μ gemessen. Die Auswertung dieser Messungen ergab folgende Zahlen:

Qu. piri:	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 177 \pm 5{,}6$	$n = 161$
Qu. schneideri:	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 149 \pm 7{,}0$	$n = 492$

Die Differenz der Mittelwerte von rund 28 μ ist statistisch absolut gesichert; $t = 19{,}59$. In Abb. 8 sind die Einzelwerte der beiden Arten graphisch

*) Befallsgrad: I = schwacher Befall, vereinzelte Schilde, II = mäßiger Befall, III = starker Befall, Schildkrusten.

einander gegenübergestellt. Auf die Zweigipfligkeit des unteren Histogramms kommen wir im folgenden Abschnitt noch zu sprechen.

5. Beziehungen zwischen Vulvaabstand und Körpergröße

Da es sich beim Vulvaabstand um ein Längenmaß handelt, ist es zweifellos wertvoll zu wissen, ob dieser Wert in Abhängigkeit von der Körpergröße variiert, d. h. ob eine positive Korrelation zwischen diesen beiden Größen besteht. Für eine solche Untersuchung eignet sich nur *Qu. schneideri*, da diese Art, wie wir noch sehen werden, als unreifes Weibchen in Diapause verharrt und so durch diesen Entwicklungsstillstand der zeitliche Rückstand der später sich häutenden Individuen ausgeglichen wird, was bei *Qu. piri* nicht der Fall ist. Als Maß für die Körpergröße wurde ein Index verwendet, nämlich die quadratische Wurzel aus dem Produkt von Länge und Breite der Schildlaus in μ, das Ganze geteilt durch 10 (aus rechnerischen Gründen), also: $^1/_{10} \cdot \sqrt{l \cdot b}$. Eine Einbeziehung beider Masse ist nötig, weil jedes allein bei der variablen Form der Schildläuse als Folge von Muskelkontraktionen ziemlich großen Schwankungen unterworfen ist.

Es wurden zwei voneinander unabhängige, in sich aber einheitliche Populationen geprüft. Bei der Population von Zwetschgenbaum in Harenwilen lauten die leicht korrigierten Mittelwerte für den Index $\bar{x}_1 = 99$, für den Vulvaabstand $\bar{x}_2 = 145$ ($n = 150$). Bei der Population von Apfelbaum in Birrwil lauten die entsprechenden Werte: $\bar{y}_1 = 107$, $\bar{y}_2 = 155$ ($n = 67$). Im ersten Fall ergibt die Berechnung des Korrelationskoeffizienten $r_1 = 0{,}360$, im zweiten Fall $r_2 = 0{,}184$. Werden die beiden Populationen zusammengenommen, dann lauten die entsprechenden Werte: $\bar{x}_1 = 102$, $\bar{x}_2 = 150$, $r = 0{,}376$.

Aus diesen Berechnungen können folgende Schlüsse gezogen werden:

1. In einer einheitlichen Population kann eine schwache positive Kor-

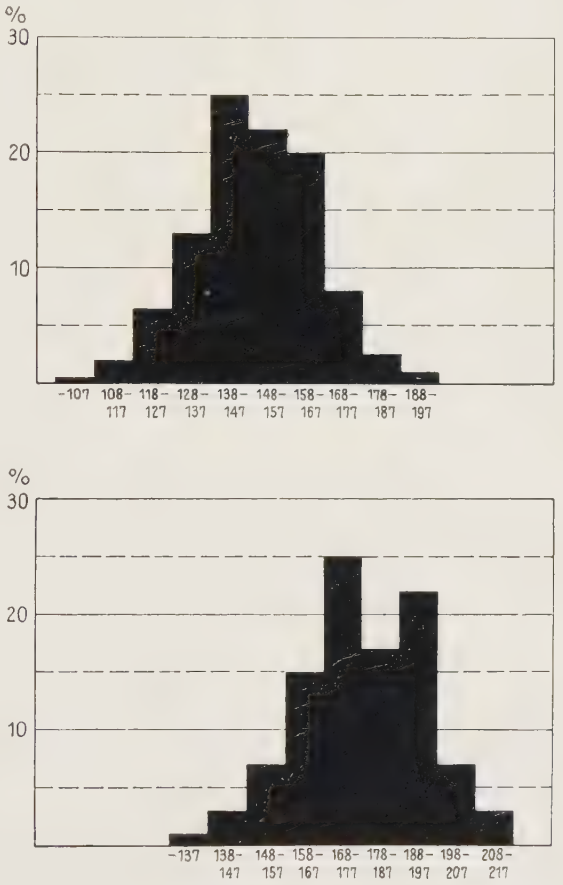

Abb. 8. Vulvaabstand in μ von *Qu. schneideri* (oben) und *Qu. piri* (unten). Darstellung der Klassenfrequenz

relation zwischen Körpergröße und Vulvaabstand bestehen, diese Beziehung ist aber nicht die Regel.

2. Zwei in sich einheitliche, voneinander unabhängige Populationen können sich in bezug auf ihre Körpergröße und den Vulvaabstand gleichgerichtet verschieden verhalten. Werden solche Populationen zusammengenommen und auf ihre Beziehung zwischen den beiden in Betracht stehenden Werten untersucht, ergibt sich eine gesicherte positive Korrelation, obschon von den beiden Einzelpopulationen nur die eine eine ähnlich gesicherte Korrelation aufwies.

Die Betrachtung obiger Ergebnisse drängt zur Vermutung, daß bei diesen Schildläusen morphologische Kleinrassen bestehen, was die Zweigipfligkeit des unteren Histogramms in Abb. 8 erklären würde. Der Anteil einer einzigen, in sich einheitlichen Population am gesamten ausgewerteten Material war hier nämlich ziemlich groß. Stellt diese Einzelpopulation eine Extremvariante der Gesamtpopulation dar, dann muß sich eine zweigipflige Verteilungskurve ergeben.

Da aber die Artunterschiede größer sind als die Unterschiede zwischen solchen sogenannten Kleinrassen, wird die Bedeutung des Vulvaabstandes als artspezifisches Merkmal nicht geschmälert.

C. Übersicht über die wichtigsten artdifferenzierenden Merkmale

	Qu. piri	*Qu. schneideri*
Platten	Länge von $p_1 = l_1$ p_1 distal verzweigt p_2 u. p_3 reich verzweigt, kräftig	p_1 kürzer als l_1 p_1 nicht verzweigt p_2 u. p_3 schwach verzweigt, kürzer
Dorsaldrüsen		
Gesamtzahl L_{II}	$\bar{x} = 43{,}5$	$\bar{x} = 33$
Gesamtzahl ♀	$\bar{x} = 134$	$\bar{x} = 88$
Perivaginaldrüsen		
Gesamtzahl	$\bar{x} = 50{,}5$	$\bar{x} = 36{,}2$
Mittlere Gruppe	$\bar{x} = 4$	$\bar{x} = 1$
Vulvaabstand in µ	$\bar{x} = 177$	$\bar{x} = 149$

D. Kurze, zusammenfassende Beschreibung der neuen Species *Qu. schneideri*

Schild des Weibchens rund mit zentraler, gelbbrauner Exuvie, Farbe grau oder grau-braun, Durchmesser 2—2,3 mm. Körper der Laus birnförmig, gelb.

Pygidium des Weibchens: 3 Lappenpaare, l_1 kräftig, vorragend, mit mehr oder weniger parallelen Seitenrändern, in ihrer Stellung zueinander nach außen leicht divergierend, am Außenrand normalerweise beidseitig gekerbt. Im dazwischenliegenden Einschnitt 2 Platten (p_1), schlank, unverzweigt, höchstens leicht gegabelt, nur bis zur inneren Kerbe der l_1 reichend.

l_2 gegenüber l_1 an Größe deutlich zurücktretend, nur einseitig gekerbt. Zwischen l_1 und l_2 2 Platten (p_2), innere in der Form ähnlich wie p_1, äußere aus verdickter Basis in wenige, kurze Äste auslaufend oder kammförmig, distales Ende der p_2 eine an l_1 und l_2 gelegte Tangente nicht überragend.

l_3 rudimentär, kaum vorragend. Zwischen l_2 und l_3 3 Platten (p_3), deren Größe und Differenzierung von innen nach außen zunimmt, aus verdickter Basis in einige, nicht feiner differenzierte Äste auslaufend, in der Länge eine an l_2 und l_3 gelegte Tangente nur wenig überragend.

Seitlich von l_3 einige tubusförmige Drüsenmündungen auf nur schwach angedeuteten Platten (p_4).

Durchschnittliche Gesamtzahl der Dorsaldrüsen 88, innerste Schläuche nur bis ins 4. Segment reichend.

Perivaginaldrüsen in 4—5 Gruppen, gemäß der Formel 0—6 (5—15) 0—10, durchschnittliche Gesamtzahl 36, durchschnittliche Zahl Drüsen in der mittleren Gruppe 1.

Durchschnittlicher Abstand der Vulva vom Pygidiumrand 149 μ.

Überwinterungsstadium: ♀.

Holotyp und Paratypen in der Sammlung der Eidg. Versuchsanstalt in Wädenswil.

3. Kapitel

Biologie

A. Überblick über den Entwicklungsgang

1. *Quadraspidiotus piri*

Der Junglarvenauslauf beginnt im Juni (in Wädenswil für 1948 8. 6., für 1949 20. 6.) und dehnt sich in Einzelfällen bis in den Oktober aus. Normalerweise ist aber bereits im August die Mehrzahl der reproduzierenden Weibchen tot. Das erste Larvenstadium dauert im Minimum 47 bis 50 Tage. Die erste Häutung eines Großteils der Larven fällt normalerweise in die erste Hälfte August, auch wenn der Auslauf relativ spät begann. Da in diesem Falle die L_1-Entwicklung zur Zeit der günstigsten Sommertemperaturen erfolgt, wird die anfängliche Verspätung aufgeholt. Im Oktober, am Ende der Vegetationszeit, befinden sich mit Ausnahme einiger Nachzügler (ca. 5 % L_1) alle Larven im zweiten Entwicklungsstadium und überdauern so den Winter. In diesem Zeitpunkt ist bereits eine Unterscheidung der Geschlechter durch die Schildform möglich; allerdings haben die männlichen Schilde noch nicht ihre maximale Länge erreicht und sind erst leicht oval. Bei einem Teil der männlichen Larven kann bereits das Pigment der Augenanlagen gesehen werden. Die Überwinterung erfolgt also in einem Entwicklungszeitpunkt, der sich dem Ende des zweiten Larvenstadiums nähert, ohne es schon ganz erreicht zu haben.

Mit der Erwärmung im Frühjahr endet das zweite Larvenstadium, und von der zweiten Hälfte März an können die ersten Häutungen beobachtet werden. Der Zeitpunkt dieser Weiterentwicklung hängt außer von den jährlichen Schwankungen im Ablauf der Jahreszeiten stark von lokalklimatischen Faktoren ab. So bestehen z. B. zwischen Schildläusen auf der Nordseite und solchen auf der Südseite eines Stammes Entwicklungsverschiebungen von 14 und mehr Tagen, da zwischen Lufttemperatur und Temperatur auf der Borke je nach Insolation beträchtliche Differenzen auftreten. Um Aufschluß über den Verlauf der Temperaturkurve zu erhalten, wurden mit einigen abgeschnittenen und in Wasser eingestellten, befallenen Zweigen Versuche im Stufenthermostat durchgeführt. Die erhaltenen Resultate sind

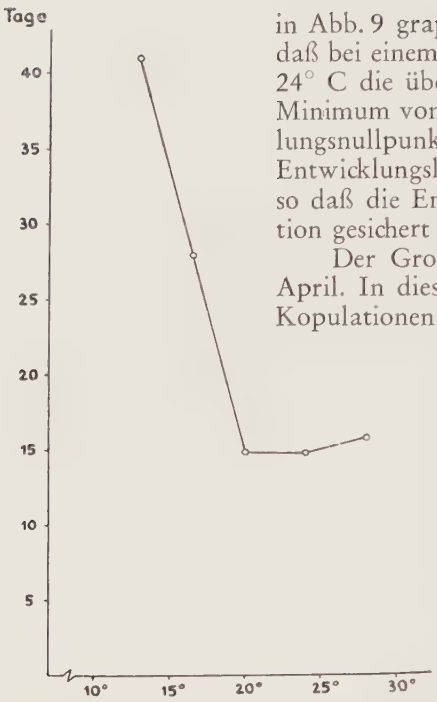

Abb. 9. Einfluß der Temperatur auf die Entwicklungsdauer überwinterter L_{II} von *Qu. piri*. Abszisse: Temperatur in °C. Ordinate: Verstrichene Zeit in Tagen, bis mindestens 90% der L_{II} sich gehäutet haben

in Abb. 9 graphisch dargestellt. Daraus geht hervor, daß bei einem Temperaturoptimum zwischen 20 und 24° C die überwinterte Zweitlarve sich nach einem Minimum von 15 Tagen gehäutet hat. Der Entwicklungsnullpunkt liegt tiefer als 13° C. Die männliche Entwicklungskurve verläuft gleich wie die weibliche, so daß die Entwicklungskongruenz für die Kopulation gesichert ist.

Der Großteil der Schildläuse häutet sich im April. In diesem Zeitpunkt können auch die ersten Kopulationen beobachtet werden. Nach der Kopulation ist der Entwicklungsgang der Männchen beendet, während die Weibchen unter ständiger Vergrößerung des Schildes zu nierenförmigen Eiersäcken anschwellen, bis im Juni die ersten Eier abgelegt werden.

2. *Quadraspidiotus schneideri*

Unter gleichen Bedingungen beginnt der Junglarvenauslauf bei *Qu. schneideri* ca. zwei Wochen vor demjenigen von *Qu. piri*, normalerweise also Ende Mai bis Anfang Juni. In klimatisch günstigeren Gebieten kann der Auslauf auch früher einsetzen. So konnten im Jahre 1948 bei Morges (Genfersee) die ersten Wanderlarven am 8. Mai gesehen werden. Die Entwicklungsdauer des ersten Larvenstadiums ist gleich wie bei *Qu. piri*, im Mittel 55 bis 60 Tage. Entsprechend dem früheren Auslauf beginnen die ersten Häutungen Ende Juli. Das zweite Larvenstadium dauert nur halb so lang wie das erste, im Mittel 30 Tage, d. h. wir finden anfangs September schon zahlreiche geschlechtsreife Weibchen, männliche Nymphen und Imagines. Die Tatsache, daß wir im September neben Wanderlarven-Nachzüglern bereits geschlechtsreife Weibchen haben, erweckt bei oberflächlicher Beobachtung den Eindruck des Auftretens einer zweiten Generation, was aber nach dem im späteren Abschnitt „Diapause" Auszuführenden ausgeschlossen ist. Bis zum Ende der Vegetationszeit kann noch ein beträchtliches Wachstum der Weibchen unter gleichzeitiger Schildvergrößerung beobachtet werden; die Eientwicklung setzt aber noch nicht ein. Die überwinternden Weibchen besitzen also noch jungfräuliche Ovarien und ein gefülltes Receptaculum seminis (vgl. Abb. 12). Für den Beginn der Weiterentwicklung im Frühjahr gelten die bei *Qu. piri* gemachten Bemerkungen. Temperaturversuche wurden keine durchgeführt, da hier ein eindeutiges Kriterium zur Beurteilung der effektiven Weiterentwicklung, wie es die zweite Häutung der *Qu. piri* darstellt, fehlt. Die Eientwicklung vollzieht sich unter ständigem Wachstum des Schildes und Dehnung des Schildlauskörpers. Mit der Ablage der ersten Eier Ende Mai ist der Entwicklungszyklus geschlossen.

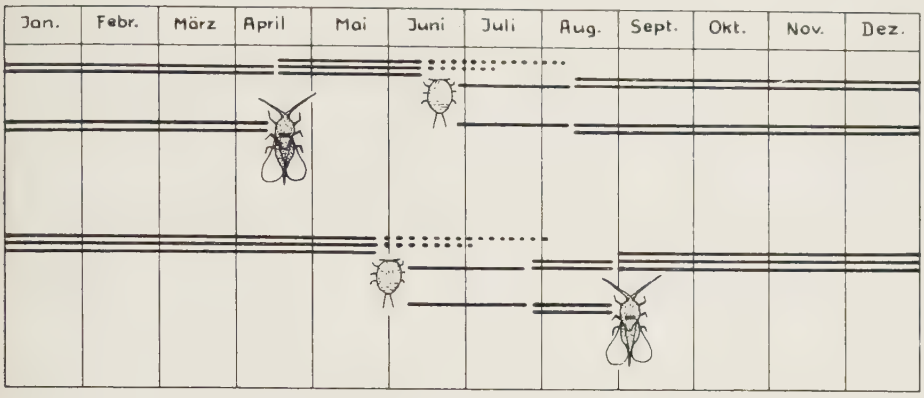

Abb. 10. Schematische Gegenüberstellung der Entwicklungszyklen von *Qu. piri* (oben) und *Qu. schneideri* (unten). Die Stadien L_I, L_{II} und ♀ sind durch einfache, doppelte und dreifache Linien symbolisiert

3. Vergleichende Darstellung (Abb. 10)

Die grundlegenden Unterschiede zwischen den beiden Arten können kurz folgendermaßen zusammengefaßt werden:

Männliche Imagines und Kopulation einerseits im Frühling, andererseits im Herbst; Überwinterung einerseits von männlichen und weiblichen L_{II}, andererseits von befruchteten ♀; Dauer des L_{II}-Stadiums einerseits 7 Monate, andererseits 1 Monat.

B. Der Häutungsvorgang

Eine Unterscheidung von *Qu. piri* und *Qu. schneideri* in diesen Belangen erübrigt sich, da die Vorgänge bei beiden Arten identisch sind.

1. Die Häutung beim weiblichen Geschlecht

Der Häutungsvorgang bei den Diaspidinae ist bis jetzt am eingehendsten von Van Dinther (1950) bei *Chionaspis salicis* L. beobachtet und beschrieben worden, und seine wertvolle Darstellung kann unsererseits nur unwesentlich ergänzt werden. Die beiden Häutungen im Entwicklungsgang der weiblichen Schildläuse verlaufen ganz ähnlich und werden jeweils durch eine stärkere Chitinisierung der dorsalen Exuvie eingeleitet. Während der Bildung der neuen Cuticula innerhalb der noch intakten alten Larvenhaut, was einige Tage in Anspruch nimmt, erscheinen die Schildläuse dunkelgelb bis braun gefärbt, ferner verliert sich die äußerlich wahrnehmbare Segmentierung des Abdomens. Die ventral in retortenförmigen Einstülpungen der Hypodermis entstandenen neuen Stechborsten können links und rechts des alten Schlundgerüstes, spiralig aufgerollt — Basis innen, Borstenende außen —, gesehen werden. Dieses Stadium entspricht der Phase I nach van Dinther.

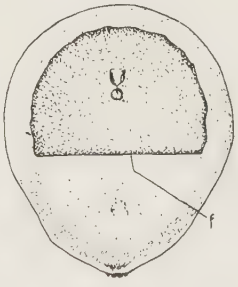

Abb. 11.
L_{II} in Häutung, ventral

Phase II beginnt mit dem halbkreisförmigen Aufreißen der ventralen Exuvie, wobei ein ziemlich gleichmäßiger Rand stehen bleibt (Abb. 11). Der

nun lose Teil wird um den Falz f nach innen umgeschlagen, so daß das alte Schlundgerüst zwischen das Abdomen und den hinteren Teil der alten Bauchexuvie zu liegen kommt. Erst später (Phase IV) erfolgt eine saubere Trennung der alten Bauchhaut, inklusive des beschriebenen Randes, von der stark chitinisierten Rückenhaut entlang der Peripherie, so daß zwei in ihrem Umriß genau gleiche Hälften entstehen. Die von VAN DINTHER angeführte Darstellung GREENS der Häutung bei den *Aspidiotini*, nach welcher schon primär eine Trennung von Rücken- und Bauchexuvie erfolge, ist nach unseren Beobachtungen nicht zutreffend.

Die in kurzem Abstand von der Unterlippe abgebrochenen alten Stechborsten verbleiben im Pflanzengewebe. Die neuen Stechborsten rollen sich durch die Mundhöhle nach außen ab, und die Basis jeder Borste tritt an die entsprechende Stelle im neuen Schlundgerüst.

Phase III, die weder von VAN DINTHER noch von uns gesehen werden konnte, bildet den Übergang zum Endstadium. Die Stechborsten werden gebündelt, so daß sie in Phase IV stets vereinigt als Schleife in der Crumena liegen, von wo sie wieder ins Pflanzengewebe gebohrt werden.

2. Die Häutung beim männlichen Geschlecht

Da die Entwicklung der beiden Geschlechter erst im Verlaufe des zweiten Larvenstadiums verschiedene Wege geht, sind bei der ersten Häutung zwischen männlichen und weiblichen Larven keine Unterschiede festzustellen.

Die zweite Häutung wird hingegen nicht wie beim weiblichen Geschlecht wiederum durch eine stärkere Chitinisierung der dorsalen Cuticula eingeleitet, da ihr Einbau in den zu diesem Zeitpunkt bereits vollendeten männlichen Schild nicht mehr in Betracht fällt. Die Häutung erfolgt daher in Abweichung vom oben beschriebenen Schema, und ist eher dem entsprechenden Vorgang bei anderen Insektenlarven gleichzusetzen. Die alte Haut reißt in der Kopfpartie auf, wird nach hinten zusammengeschoben und abgestreift und bleibt unter dem hinteren Ende des Schildes liegen, wobei das stärker chitinisierte und dementsprechend steifere Pygidium meistens etwas unter dem Schild hervorgeschoben wird.

Die Propuppe oder das erste Nymphenstadium häutet sich in analoger Weise, ebenso die Puppe oder das zweite Nymphenstadium. Da aber weder Schlundgerüst noch Pygidium als stärker chitinisierte Partien in diesen Häuten enthalten sind, können sie kaum gesehen und unterschieden werden. Mit dem zweiten Larvenstadium ist die Nahrungsaufnahme beendet, und die Ernährungsorgane werden fortschreitend resorbiert. Damit fällt natürlich auch die Neubildung der Stechborsten, ihre Bündelung usw. dahin.

C. Schildbildung

Die nur geringfügigen Unterschiede in der Ausbildung des Schildes bei den beiden Arten erlauben eine allgemeine Behandlung dieses Gegenstandes. Die Abweichungen der einen von der anderen Art haben ihre Ursache in den unterschiedlichen Entwicklungszyklen. So ist der Schild der überwinternden LII von *Qu. piri* dicker gebaut und dunkler gefärbt als der entsprechende Schild von *Qu. schneideri;* umgekehrt sind diese Unterschiede, allerdings in geringerem Maße, zwischen dem überwinternden weiblichen Schild von *Qu. schneideri* und dem entsprechenden von *Qu. piri* zu beobachten.

1. Der Dorsalschild

Die Schildbildung der *Diaspidinae* wurde am Beispiel von *Epidiaspis leperii* Sign. sehr eingehend von Geier (1949) untersucht und beschrieben. Demgegenüber treten die früheren Angaben an Bedeutung zurück, von deren Autoren wir neben Morstatt (1907, 1908 a) noch Reh (1902) nennen wollen. In Würdigung der grundlegenden Arbeit Geiers möchten wir uns auf eine kurze Darstellung der Schildbildung bei unseren beiden *Quadraspiotus*-Arten beschränken, da der Vorgang hier und dort weitgehend identisch ist.

Fast unmittelbar nach der Fixation beginnt die Junglarve weiße Seidenfäden auszuscheiden, die dorsalen und cephalen Drüsen entspringen. Nach kurzer Zeit bedecken diese sich ineinander knäuelnden Fäden die Junglarve wie ein kleines Watteflöckchen. Dieses sogenannte Weißpunktstadium dauert einige Tage. Dann bildet sich peripher und gleichmäßig auf allen Seiten ein allmählich sich verbreiternder Rand aus grauer, homogener Wachssubstanz[1]), dem von nun an sich gleichbleibendem Baumaterial für den Schild von Li, Lii und ♀. Diese Wachsausscheidungen werden von den im Pygidium mündenden Dorsaldrüsen geliefert und durch rotierende Bewegung der Schildlaus gleichmäßig verteilt, so daß sich der Schild peripher langsam vergrößert. Der primäre Schild schmilzt zu einem kleinen, weißlichen Zentralfleck zusammen.

Nach der ersten Häutung wird die stark chitinisierte dorsale Exuvie in den Schild eingebaut und damit die schwache Stelle des ursprünglichen primären Schildes verschlossen. Der früher weißliche Zentralfleck erscheint jetzt leuchtend gelbbraun, da die losen Seidenfäden mehr und mehr verschwunden sind und die Exuvie unbedeckt zu Tage treten lassen. Eine nochmalige Verstärkung erfolgt durch den Einbau der dorsalen Lii-Exuvie nach der zweiten Häutung. Nach weiterer peripherer Vergrößerung erreicht der weibliche Schild in ausgewachsenem Zustand einen Durchmesser von durchschnittlich 2,5 mm. Mit dem Beginn der Eiablage ist der Schildbau endgültig abgeschlossen. Das Weibchen vermag dann auch nicht mehr einen beschädigten Schild auszubessern, was vorher ohne weiteres möglich ist, sofern durch die Beschädigung nicht etwa der Schild allseitig von der Unterlage gelöst wurde. Ein vollständiges Lösen des Schildes verunmöglicht der Laus zu rotieren und bedeutet somit immer das Ende des Schildbaues.

Die Bildung des männlichen Schildes weicht erst im Verlaufe des zweiten Larvenstadiums von derjenigen des weiblichen ab. Die rotierende Bewegung der Larve geht in eine pendelnde über, so daß nur noch eine einseitige Vergrößerung des Schildes erfolgt. Dieser erreicht bis zum Ende des zweiten Larvenstadiums eine langovale Form, und damit ist die Schildbildung beim Männchen beendet.

Das bereits von Morstatt sorgfältig untersuchte und von Geier ergänzend beschriebene Minieren bei der Vergrößerung des Schildes gilt auch für unsere Arten. Es handelt sich bei diesem als Minieren bezeichneten Vorgang um ein oberflächliches Einschneiden der chitinisierten Mittellappen des Pygidium in die pflanzliche Unterlage, wodurch eine dünne Zellschicht losgelöst und sukzessive auf den sich vergrößernden Schild gehoben wird. Der fertige Schild besitzt also einen, in seiner Dicke von der pflanzlichen

[1]) Es handelt sich nicht um Wachs im chemischen Sinne, doch soll die von früheren Autoren eingeführte und verbreitete Bezeichnung beibehalten werden.

Unterlage abhängenden, mehr oder weniger lückenlosen Überzug vegetativen Ursprungs, der fest mit ihm verbunden ist und seine Farbe beeinflußt. Letztere kann daher von gelb-grau nach gelb-braun oder grau-schwarz variieren. Sehr schön zeigt sich die Existenz dieser minierenden Schildbauweise zum Beispiel dann, wenn durch eine unter dem mütterlichen Schilde sich festgesetzte Tochterlaus der weiße Bauchschild des Muttertieres allmählich auf den wachsenden Tochterschild zu liegen kommt.

2. Der Ventralschild

Wenn ein Rückenschild mitsamt der Laus abgehoben wird, bleibt auf der Unterlage ein weißer Wachsfilm zurück, der noch lange die Saßstelle einer Schildlaus verrät. Dieser Wachsfilm wird als Ventralschild bezeichnet, obschon die geringe Dicke dieser Wachsausscheidung, die sich zudem nicht als zusammenhängende Folie lösen läßt, dieser Bezeichnung wenig entspricht. Doch haben diese ventralen Wachsausscheidungen bei anderen Schildlausarten (z. B. den Lepidosaphini) ausgesprochenen Schildcharakter, was erlaubt, die Benennung in Analogie beizubehalten. Im Ventralschild finden sich die Bauchexuvien der Erst- und Zweitlarve, so daß es scheint, daß die Funktion dieser Wachslamelle in erster Linie darin besteht, die ventralen Häutungsüberreste zu fixieren, damit sie bei der für den Schildbau notwendigen Rotation der Schildlaus nicht stören. Das würde auch erklären, warum vor der ersten Häutung nur Spuren eines Ventralschildes ausgeschieden werden.

Bei nicht minierenden Arten übernimmt der Bauchschild wahrscheinlich die Funktion einer besseren Fixierung des Rückenschildes an der Unterlage, was aber einen besseren Zusammenhalt der beiden Schilde bedingt. Dies trifft z. B. bei der nicht minierenden Rosenschildlaus, *Aulacaspis rosae,* zu, wo die Verbindung zwischen Rücken- und Bauchschild so gut ist, daß beim Abheben des ersteren meistens der letztere mitabgehoben wird. In unserem Falle besteht die Notwendigkeit einer zusätzlichen Fixierung des Dorsalschildes nicht, da dieser durch den Einbau in die pflanzliche Unterlage genügend verankert ist. Daher beschränkt sich die Bedeutung des Ventralschildes wahrscheinlich auf die oben erwähnte Funktion.

3. Hypothesen über die Herkunft des Schildmaterials

Der Rohstoff für den Bau des Rückenschildes wird von den Dorsaldrüsen geliefert, die zur Hauptsache im Pygidium, in den sogenannten Makroporen und den randständigen Platten, münden und deren Struktur von BERLESE (1894) untersucht wurde. Die am inneren Ende des Chitintubus anschließenden Zellen gliedern sich in eine mittlere, lange, sericipare Drüse, welche einen Seidenfaden liefere, und zwei kürzere, ganogene Drüsen, deren Produkt den Seidenfaden umhülle und seine Widerstandsfähigkeit gegen Chemikalien bedinge.

Die Auffassung, daß in dieses von den Dorsaldrüsen gelieferte Rohmaterial eine dem After entstammende „gummiartige Substanz" (WEBER 1930) eingelagert werde und nach ihrer Erhärtung dem Schild erst seine Festigkeit gebe, wurde von MORSTATT (1908 a) verworfen. GEIER (1949) durchleuchtet das Problem nochmals gründlich und kommt ebenfalls zur Ansicht, daß nur die Dorsaldrüsen am Bau des Schildes beteiligt sind und verneint die Einlagerung irgendwelcher rectaler Exkrete (da bei den *Diaspi-*

dinae keine direkte Verbindung zwischen Magen und Rectum besteht, kann nicht von Exkrementen gesprochen werden). In diesem Falle hätten wir überhaupt keine Exkretion von Abbauprodukten des Stoffwechsels, es sei denn, wir betrachteten die Wachsproduktion als eine umgewandelte Exkretion.

Welche Aussage ermöglicht uns nun die diesbezügliche Untersuchung unserer beiden *Quadraspidiotus*-Arten? Zuerst einmal möchten wir darauf hinweisen, daß es vor allem bei *Qu. piri* vereinzelt Schildlauslarven gibt, die einen Schild bauen, der sich sowohl durch seine reinweiße Farbe, als auch durch seine Struktur vollkommen von den anderen Schilden unterscheidet. Die Schildmasse ist nicht hart und kompakt, sondern erscheint als ein dichtes Gewebe von Seidenfäden. Nach der Auffassung Geiers läge bei diesen Schildläusen eine Funktionsstörung in den Dorsaldrüsen vor. Zweifellos sind diese Läuse in ihrer Physiologie anormal, denn schon die Körpergröße der Zweitlarven fällt gegenüber den normalen Läusen bedeutend ab, und sie scheinen nicht fähig, ihre Entwicklung zu vollenden, denn es konnten noch nie anormale Weibchen, sondern nur Larven beobachtet werden. Werden normale Läuse ihres Rückenschildes beraubt, dann beginnen sie sofort wieder Wachs auszuscheiden, ohne daß es ihnen aber möglich wäre, einen neuen Schild zu bilden. Das ausgeschiedene Wachs formt nur ein unregelmäßiges Band, das sich hinter dem Pygidium aufstaut. Dieses Band weist einen breiten mittleren Streifen in der normalen grauen Schildfarbe auf, die Randpartien aber sind weiß! Ebenso sind die nach Entfernung aller Sekrete frisch aus den einzelnen Makroporen austretenden Wachsfäden alle weiß. Diese Beobachtungen lassen den naheliegenden Schluß zu, daß die zu einer Art Band sich vereinigenden weißen Wachsfäden erst nachträglich durch eine Exkretion des dorsal und in der Mediane gelegenen Afters grau gefärbt werden und eine homogene Substanz bilden. Zu nämlichen Folgerungen kommt auch Lüdicke (1950) am Beispiel der San José-Schildlaus. Wohl weist Geier darauf hin, daß er noch nie irgendwelche Produkte aus dem After habe austreten sehen. Dies müssen auch wir bestätigen, doch scheint uns folgende Erklärung nicht abwegig:

Wenn wirklich eine Einlagerung eines aus dem Rectum stammenden Exkretes in die von den Dorsaldrüsen gelieferten und versponnenen Wachsfäden stattfindet, was nach dem oben Erwähnten höchst wahrscheinlich ist, dann hat diese Einlagerung eine entscheidende Strukturveränderung des Schildes zur Folge. Ohne sie würde er weiß bleiben und nie seine normale Festigkeit und Widerstandsfähigkeit erhalten. In diesem Falle bildet das rectale Exkret ein unentbehrliches Baumaterial für den Schild und nicht einfach nur die Ausscheidung eines Stoffwechsel-Abbauproduktes, für das der Dorsalschild eine günstige Ablagerungsstätte darstellt. Wir hätten es damit mit einem Funktionswechsel des Rectums zu tun, das in entscheidender Weise in den Dienst der Schildbildung getreten wäre. In diesem Falle wäre es durchaus verständlich, daß eine Exkretion nur bei gleichzeitiger Sekretionstätigkeit der Dorsaldrüsen stattfindet, wobei wahrscheinlich erst noch ein Berührungsreiz als auslösendes Agens, wie er durch das am Schild entlangstreifende Pygidium oder im Versuchsbeispiel durch das über den Anus geschobene Wachsband erzeugt wird, hinzu kommt.

Dies ist in Kürze der Beitrag zum Problem der Schildbildung, der sich aus der Untersuchung der beiden *Quadraspidiotus*-Arten ergeben hat.

D. Fortpflanzung

1. Kopulation

Genaue Kenntnisse über die Kopulation bei den Schildläusen, speziell bei den *Diaspidinae*, besitzen wir nur wenige, und gerade diese, verglichen mit unseren Beobachtungen, zeigen, daß man sich vor Verallgemeinerungen hüten muß, denn es bestehen von Gattung zu Gattung, vielleicht sogar von Art zu Art, wichtige Unterschiede, deren Interpretation im Abschnitt „Parthenogenese" versucht werden soll.

Eingehende Kopulationsbeobachtungen wurden bis jetzt von SUTER (1932), GEIER (1949) und VAN DINTHER (1950) beschrieben. Die untersuchten Arten waren *Lepidosaphes ulmi* L., *Epidiaspis leperii* Sign. und *Chionaspis salicis* L. Übereinstimmend wird von den beiden letzten Autoren auf die Zartheit, ja Gebrechlichkeit der männlichen Imagines hingewiesen, die oft die Ursache ist, daß es nicht einmal zu einer Annäherung an ein geschlechtsreifes Weibchen kommt, da sich die Männchen schon vorher mit ihren langen, behaarten Fühlern irgendwo am rissigen Substrat verfangen haben und nicht mehr loskommen oder sonstwie hängen bleiben. Die Orientierungsfähigkeit wird nicht hoch eingeschätzt, ebenso das Flugvermögen der geflügelten *Chionaspis*-Männchen. Während GEIER bei einem geringen Prozentsatz der Kopulationsversuche zur Überzeugung kommt, daß sie erfolgreich sind, glaubt VAN DINTHER, die Möglichkeit einer erfolgreichen Kopulation bei *Chionaspis salicis* überhaupt verneinen zu müssen. Demgegenüber erweckt die Beschreibung SUTERS den Eindruck einer sehr guten Funktionstauglichkeit der *Lepidosaphes*-Männchen, die ihnen sowohl die erfolgreiche Erfüllung ihrer geschlechtlichen Bestimmung, als auch ein gutes Flugvermögen sichert. Ihr Flug erinnere an tanzende Mücken.

Die im folgenden beschriebenen eigenen Beobachtungen gelten für *Qu. piri* und *Qu. schneideri*, so daß auf eine Differenzierung verzichtet werden kann.

Nach der letzten Häutung verharrt das Männchen noch einige Zeit (1 — mehrere Tage, je nach Witterungsverhältnissen) unter dem Schild, den es dann bei sonnigem Wetter mit Vorliebe im Laufe des Vormittags, nach Erwärmung der Rinde auf mindestens etwa 18° C, verläßt. Es schiebt sich dabei rückwärts hervor, wobei die Flügel nach vorn über den Kopf geklappt sind. Dieser Vorgang dauert 2—5 Minuten. Oft bleiben die Flügel in dieser unnatürlichen Stellung nach vorn geklappt, manchmal auch senkrecht aufgerichtet, was aber die betreffenden Tiere kaum zu verdrießen scheint. Bei Beobachtung zahlreicher Männchen kann festgestellt werden, daß ihr Verhalten sehr verschieden ist, wobei vor allem zwei Varianten auseinandergehalten werden müssen:

1. Die Männchen machen sich sofort nach Verlassen des Schildes zielbewußt an ihre Bestimmung. Ihr lebhaftes, sicheres Marschieren bringt sie ohne große Umwege zu einem Schild, unter dem ein geschlechtsreifes Weibchen liegt. Nur selten wird zuerst ein Schild überlaufen und dann nach einigen Körperlängen zu ihm zurückgekehrt. Die Orientierung über die Lage des Weibchens erfolgt leicht und schnell. Das Männchen postiert sich ohne Zögern am Schildrand, biegt sein Abdomen nach unten und rückwärts und führt das Stilet zwischen den aufgesetzten Hinterbeinen, so daß es ihm meist ohne langes Bemühen gelingt, den Schildrand zu unterfahren und den

Penis in die Vagina einzuführen. Von diesem Augenblick an verharrt es etwa 15—30 Sekunden ganz ruhig, mit Ausnahme weniger, gelegentlicher Zuckungen, nachdem es vorher seine Bemühungen um die immissio penis mit lebhaften, rhythmischen Bewegungen unterstützt hat. Nach vollzogener Kopulation wird das Stilet herausgezogen; es erfolgt oft eine kurze Toilette der Fühler und dann wird meist sofort ein anderes Weibchen gesucht und eine zweite Kopulation vollzogen. In einem Falle konnte innerhalb 40 Minuten eine dritte beobachtet werden. Die Männchen sind also fähig, mindestens zweimal zu kopulieren, wobei jedesmal eine Ejakulation in das Receptaculum seminis erfolgt, was durch Fixierung einer Anzahl Weibchen unmittelbar nach stattgehabter Kopulation und anschließendem Schneiden ersehen werden konnte. Abb. 12 zeigt die weiblichen Geschlechtsorgane bei *Qu. schneideri*, gezeichnet nach einer solchen Schnittserie.

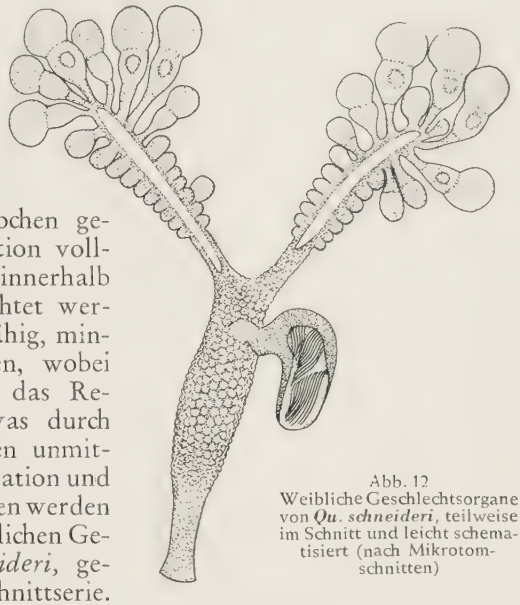

Abb. 12
Weibliche Geschlechtsorgane von *Qu. schneideri*, teilweise im Schnitt und leicht schematisiert (nach Mikrotomschnitten)

2. Die Männchen erwecken den Eindruck geschwächter Vitalität oder gestörter Sinnesempfindungen. Das äußert sich schon beim Ausschlüpfen, das in den meisten Fällen wesentlich mehr Zeit als die oben erwähnten 2 bis 5 Minuten beansprucht und oft überhaupt nicht gelingt, so daß die Männchen stecken bleiben und nach kurzer Zeit sterben. Haben sie sich freimachen können, dann bewegen sie sich ziemlich unbeholfen auf zitterigen Beinen, vermögen ihre Fühler nicht richtig zu tragen, so daß sie mit Rindenfasern, aufstehenden Schilden usw. regelmäßig in Konflikt geraten, was ihnen häufig zum endgültigen Verhängnis wird, da sie sich nicht mehr befreien können. Bleiben sie vor solchen Hindernissen bewahrt, dann versuchen sie oft lange Zeit vergebens, ihr Stilet irgendwo einzuschieben, wobei auch Rindenschuppen nicht verschmäht werden. Beim Abdecken verschiedener Schilde, die Gegenstand der Bemühungen solcher Männchen waren, mußte festgestellt werden, daß entweder gar kein Weibchen vorhanden war oder dasselbe verkehrt lag. Eine Kopulation konnte somit nicht stattfinden. In einem Falle wurde beobachtet, wie ein Männchen sein Stilet nicht unter den Schild schob, sondern ihn am Rande durchstieß, so daß ein kleines Loch entstand. Leider befand sich aber kein Weibchen darunter.

Wir dürfen also zusammenfassend sagen, daß sich die männlichen Imagines in p o t e n t e und i m p o t e n t e scheiden, die sich zahlenmäßig ungefähr die Waage halten. Das Flugvermögen der Impotenten ist gleich null, während die Potenten ziemlich häufig nach einer vollzogenen Kopulation von ihren Flügeln Gebrauch machen, ohne daß man aber dabei von einem irgendwie gerichteten Flug sprechen könnte, abgesehen von einer ziemlich ausgeprägten positiven Phototaxis. Wir sind der Überzeugung, daß der Flug

eines Männchens höchstens zufällig die Erfüllung seiner Zweckbestimmung verbessert. Die Zartheit der Männchen stempelt den Flug zu einem gefährlichen Unterfangen, da eine zielbewußte Landung nicht möglich ist und daher meist den Tod des Tieres bedeutet.

Als Ergänzung seien noch einige Einzelheiten über das Verhalten der potenten Männchen angeführt:

Das Tastgefühl an den Beinen muß sehr ausgeprägt sein, denn die Fühler werden bei der Orientierung kaum zu Hilfe genommen. So konnte bei einem abgedeckten und umgekehrten Weibchen beobachtet werden, daß das angelockte Männchen mit den Hintertarsen die nun oben liegende Vulva abtastete, um dann zwischen den Hinterbeinen, auf dem schildlosen, umgekehrten Weibchen stehend, den Penis in die Vagina einzuführen. In einem anderen Falle konnte bei einem abgedeckten, aber noch in der ursprünglichen Lage sich befindlichen Weibchen von der Seite aus beobachtet werden, wie das Männchen das Stilet, oft zwischen den beiden Mittellappen des weiblichen Pygidiums durchführend, so auf die Unterlage auflegte, daß es im Bogen gegen die Vagina gerichtet war, worauf nach kurzer Zeit die immissio penis gelang. Diese Beobachtungen zeigen, daß auch bei anormalen Verhältnissen das Orientierungsvermögen der Männchen eine Kopulation möglich macht.

Bei normalem Ablauf — Begattung eines Weibchens unter seinem Schild — postiert sich das Männchen derart am Schildrand und tastet mit den Hintertarsen den Rand ab, daß gelegentlich der Eindruck erweckt wird, als versuche es, mit den Hinterbeinen den Schildrand hochzuheben, um das Einschieben des Stiletes zu erleichtern, was aber in Anbetracht der körperlichen Zartheit der Männchen nicht glaubhaft ist.

Die Rolle des Weibchens ist nach unseren Beobachtungen auf keinen Fall passiv. So wurde bei einem Weibchen durch sorgfältige Entfernung eines Schildstückes das Pygidium teilweise freigelegt. Bei einem anschließenden Kopulationsversuch konnte deutlich gesehen werden, wie das Weibchen sein Pygidium korrigierend bewegte, wenn die Stellung des Männchens zu seitlich war. In einem andern Falle hob das Weibchen das Pygidium, um die immissio penis zu erleichtern. Ferner war auffallend, daß kurze Zeit, nachdem ein Männchen mit seinen Liebesbemühungen bei einem Weibchen begonnen hatte, andere Männchen aus teilweise beträchtlicher Entfernung angelockt wurden und anfingen, sich um das gleiche Weibchen zu bemühen, ebenso, daß ein frisch begattetes Weibchen häufig Gegenstand weiterer Bemühungen durch andere Männchen bildete. Diese Beobachtungen erwecken den Eindruck, daß durch die Kopulation beim Weibchen eine sexuelle Erregung erzeugt wird, die sich vielleicht in der Abgabe spezifischer Sexualdüfte äußert.

Zur Lebensdauer der Männchen möchten wir abschließend noch bemerken, daß diese in Übereinstimmung mit den vorerwähnten Autoren als sehr kurz bezeichnet werden muß. Sie beträgt nach dem Ausschlüpfen kaum mehr als eine Stunde.

2. Eiablage

FRANK u. KRÜGER (1900) schreiben in ihrem Schildlausbuch über *Qu. piri* (= Aspidiotus ostreaeformis Fr. u. Kr.), daß die die Embryonen umhüllende Eihaut vor, während oder unmittelbar nach der Geburt auf-

reiße, so daß eigentlich gar nicht von einer Eiablage gesprochen werden könnte. Dieselbe Meinung äußert Morstatt (1908c). Unsere Beobachtungen können diese Ansicht nicht bestätigen. Sie ist auch aus einem anderen Grunde, auf den schon Childs (1914) hinweist, abwegig. Es scheint sich nämlich zu bestätigen, daß die Zahl der Perivaginaldrüsen im großen und ganzen umgekehrt proportional zur Embryonalentwicklung steht, wobei die viviparen Arten überhaupt keine Perivaginaldrüsen mehr besitzen (z. B. *Qu. perniciosus* Comst.). Dies ist sehr einleuchtend, denn die Funktion dieser Drüsen besteht in einem Einpudern der austretenden Eier mit feinen Wachskörnchen, um ein gegenseitiges Verkleben der abgelegten Eier zu verhindern, und dieses Einpudern geschieht automatisch, indem bis zum Beginn der Eiablage die Vulva der Weibchen durch Einfaltung mehr und mehr auf den Grund eines Trichters zu liegen kommt, dessen Wände von den Perivaginaldrüsengruppen bekleidet sind, so daß jedes Ei an ihnen vorbeigleiten muß. Würden nun die Junglarven ohne Eihülle geboren, dann wäre diese Einrichtung nicht nur sinnlos, sondern sogar gefährlich, da durch die Sekrete der Perivaginaldrüsen den Larven Fühler und Beine verpappt würden. Die Junglarven werden also durchwegs in ihrer Eihülle geboren und entledigen sich ihrer durch sagittales Aufreißen derselben erst 2—4 Tage später (Ovoviviparie). Die Dauer und Intensität der Eiablage ist sehr variabel und hängt in erster Linie von makro- und mikroklimatischen Faktoren ab. Unter günstigen Verhältnissen (Temperaturoptimum von 20—25° C) werden pro Tag etwa 2—4 Eier abgelegt. Die Intensität ist am Anfang der Ablageperiode größer als gegen das Ende derselben. Die Dauer beträgt unter natürlichen Verhältnissen normalerweise nicht mehr als zwei Monate, wobei der größere Teil der Eier im ersten Monat abgelegt werden. Wie wir schon früher erwähnt haben, werden von einzelnen Nachzüglern bis in den Oktober hinein Eier produziert, doch hat diese Nachkommenschaft, wie wir noch sehen werden, wenig Aussicht, am Leben zu bleiben.

Die Gesamtzahl der abgelegten Eier eines Weibchens ist großen Schwankungen unterworfen, weil ein Teil der Weibchen häufig als Folge von Parasitierung oder aus unbekannter Ursache vorzeitig abstirbt. Da, wie später erläutert wird, die Affinität der Schildläuse zu den einzelnen Wirtspflanzen unterschiedlich ist, ist es nicht ausgeschlossen, daß auch dadurch die Eizahl beeinflußt wird. Die folgenden Angaben wurden von Schildläusen auf Apfelwildlingen durch Zählen der leeren Eihäute gewonnen:

Eizahl von *Qu. piri:* $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 60 \pm 3{,}4$ n = 17 x maximal = 82
Qu. schneideri: $\bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 66 \pm 6{,}5$ n = 8 x maximal = 85

Die Unterschiede zwischen den beiden Arten sind nicht signifikant; t = 0,90.

3. Vermehrungspotenz

Es ist selbstverständlich, daß die oben angeführten Eizahlen nicht der wirklichen Nachkommenschaft entsprechen, denn die natürliche Mortalität verursacht eine gewaltige Reduktion. Um ein Bild von der Vermehrungspotenz zu erhalten, wurden künstlich infizierte Apfelwildlinge zwei Jahre lang unter natürlichen Bedingungen gehalten und die Nachkommenschaft ausgezählt. Es ergaben sich dabei folgende Resultate:

Von 147 Wanderlarven von *Qu. piri* entwickelten sich 47 reproduzierende ♀ und diese ergaben 1050 Lii.

Das Geschlechtsverhältnis dieser 1050 LII war 588 ♂ : 462 ♀ oder 56% ♂ : 44% ♀.

Die reproduktionsfähige Nachkommenschaft kann sich also bei Wegfall des Einflusses natürlicher Feinde nach einer Generation ungefähr verzehnfachen, d. h. im Durchschnitt liefert jedes reproduzierende Weibchen 10 Tochterweibchen (22 ♂ + ♀).

Von 180 Wanderlarven von *Qu. schneideri* entwickelten sich 42 reproduzierende ♀ und diese ergaben 717 ♂ und ♀.
Davon waren 337 überwinternde ♀ und 380 ♂. Das Geschlechtsverhältnis betrug also 53% ♂ : 47% ♀.

In diesem Falle lieferte im Durchschnitt jedes reproduzierende Weibchen 8 Tochterweibchen (17 ♂ + ♀). Ob die beobachtete geringere Vermehrungspotenz von *Qu. schneideri* nur Zufall ist, kann aus diesem Versuchsbeispiel nicht ersehen werden, immerhin ist anzunehmen, daß diese südliche Art ein höheres Temperaturoptimum als *Qu. piri* hat und daher durch die klimatischen Verhältnisse von Wädenswil, denen beide Arten ausgesetzt waren, benachteiligt war.

Den entscheidenden Einfluß der klimatischen Verhältnisse auf die Vermehrungspotenz (immer unter Ausschluß natürlicher Feinde) beleuchtet das folgende Versuchsbeispiel. Hier handelt es sich um einen Apfelwildling, der vom Zeitpunkt seiner künstlichen Infizierung an bis zum Herbst im Freiland in Lausanne und anschließend im Insektarium der Versuchsanstalt Lausanne gehalten wurde. Die Verhältnisse in diesem Insektarium sind ungefähr mit denjenigen in einem ungeheizten Glashause zu vergleichen.

Von ca. 200 Junglarven von *Qu. piri* entwickelten sich nach Transport nach Lausanne im Freiland 23 reproduzierende ♀ und diese lieferten im Insektarium 1628 überwinternde LII.
Das Geschlechtsverhältnis dieser 1628 LII war 684 ♂ : 944 ♀ oder 42% ♂ : 58% ♀.

Die durchschnittliche Nachkommenschaft eines reproduzierenden Weibchens berechnet sich hier auf 71, liegt also sogar höher als die durchschnittliche Eiproduktion unter natürlichen Verhältnissen.

Unter diesen Gesichtspunkten ist es zweifellos interessant zu wissen, welche Entwicklungsstadien besonders empfindlich sind und dementsprechend eine hohe natürliche Mortalität aufweisen. Hier möchten wir nun einen Versuch anführen, den wir mit Kartoffelknollen durchführten, die mit durchschnittlich etwa 50 Wanderlarven von *Qu. piri* besetzt und anschließend zu verschiedenen Temperaturen im Stufenthermostat gebracht wurden. Zur Verwendung von Kartoffelknollen regte uns eine Publikation von FLANDERS (1947) an. Bevor die Kartoffeln jeweils der konstanten Temperatur ausgesetzt wurden, verblieben sie nach Übertragung der Wanderlarven mit einem feinen Haarpinsel noch einige Stunden im Laboratorium bei ca. 20° C, um die Aktivität der Larven nicht sofort zu beeinflussen, so daß letztere in dieser Zeit die Möglichkeit hatten, sich zu fixieren. Damit wurden die Verhältnisse der Wirklichkeit angenähert, da unter natürlichen Bedingungen der Auslauf der Wanderlarven nur bei günstiger Temperatur erfolgt, die sich nicht sofort ändert. Wir möchten noch darauf hinweisen, daß sich nach unseren Erfahrungen Kartoffelknollen nicht zur Aufzucht von Schildläusen mit einjährigem Entwicklungszyklus eignen, da die Knollen

unter der Einwirkung der für die Schildläuse notwendigen Temperaturen ziemlich rasch schrumpfen oder in Fäulnis übergehen. Der Vorteil der Methode bestand in unserem Falle darin, daß auf der relativ kleinen und glatten Oberfläche der besonders ausgewählten, regelmäßigen Knollen die fixierten Schildläuse mit Tinte markiert und fehlerlos ausgezählt werden konnten. Ferner blieben die Schilde der Larven ziemlich hell gefärbt und leicht durchsichtig, so daß ohne Abheben des Schildes allein an der Farbe entschieden werden konnte, ob die einzelnen Larven noch lebten. Keine der bei 9,5° gehaltenen Larven schied Seidenfäden aus. Obschon 12% mindestens zwei Wochen am Leben blieben, konnten sie keinen Primärschild bilden. In der 13°-Zelle erreichte ca. ¼ der Larven das Weißpunktstadium; die übrigen starben ohne Wachsausscheidungen.

Die mit diesen Versuchen erhaltenen Resultate sind nur bis zur Dauer eines Monats genügend gesichert, und auch so dürfen die in Abb. 13 graphisch dargestellten Werte nicht absolut genommen werden, da die ungenügende Affinität der Schildläuse zu den Kartoffeln und die mit der Dauer der Versuche zunehmende Verschlechterung des Nährsubstrates die natürliche Mortalität der Larven erhöhte. Trotzdem ergibt sich aus den Versuchen ein deutliches Bild über den Einfluß der Temperatur auf die Mortalität der Junglarven in ihrem ersten Entwicklungsabschnitt. Temperaturen unter 17° und über 32° C erhöhen bei längerer Einwirkung die Mortalität sehr stark. Eine diesbezügliche Angabe in der Literatur, die unsere Ergebnisse bestätigt, findet sich bei Szelenyi (1936), der schreibt, daß die Mortalität der Eier und Junglarven von *Qu. piri* in Ungarn zwischen dem 21. Juni und Anfang Juli 1935, als die Temperatur sehr hoch war (Maximum am 28. Juni mit 41° C), 90 bis 95% erreichte. Wenn man andererseits in Betracht zieht, daß Temperaturstürze im Sommer meistens von Regen begleitet sind, der für die Junglarven ein weiteres Gefahrenmoment darstellt, erkennt man den Einfluß der sommerlichen Witterungsbedingungen auf die Zahl der Nachkommenschaft. Wie wir noch sehen werden, treten im Vergleich dazu die klimatischen Verhältnisse im Winter an Bedeutung vollkommen zurück. 1947 und 1949 war der Sommer sehr warm mit langen Trockenperioden, und beide Jahre brachten uns eine in diesem Maße noch selten erlebte Vermehrung des Schildlausbefalles.

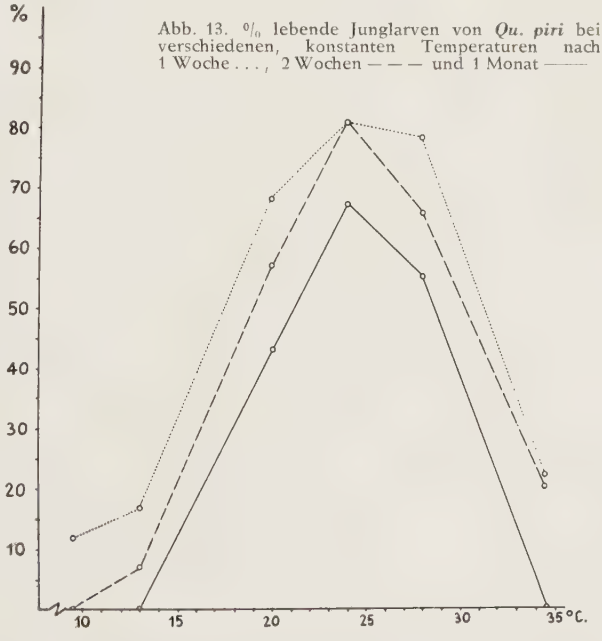

Abb. 13. % lebende Junglarven von *Qu. piri* bei verschiedenen, konstanten Temperaturen nach 1 Woche . . . , 2 Wochen — — — und 1 Monat ——

Die Mortalität der Zweitlarven während ihrer Entwicklung bis zu Winteranfang ist gering. Sie steigt einzig bei hohem Befallsgrad etwas an. Die auf einem stark befallenen Klarapfelbaum 1948 durchgeführten Zählungen ergaben bis zum 2. September 7 % tote LII *(Qu. piri)* und bis zum 20. September 15 % (pro Zählung n = 200). Gleichzeitig betrug die Mortalität der LI 29 % (n = 250) bzw. 57 % (n = 120), was die Empfindlichkeit der Junglarven bestätigt und zeigt, daß die Nachzügler mit fortschreitender Jahreszeit immer weniger Aussicht haben, am Leben zu bleiben. Die angeführten Daten scheinen übrigens dem für *Qu. piri* früher erläuterten Entwicklungsgang zu widersprechen, nach dem im September normalerweise keine LI mehr zu finden sind. Die Abweichung in diesem Falle ist aber lokalklimatisch bedingt. Es handelt sich um einen Baum in Nordlage im Voralpengebiet auf einer Höhe von etwa 650 m.

Was nun die Mortalität der überwinternden Schildläuse anbetrifft, so betrug sie für *Qu. piri* in Wädenswil im Winter 1947/48 7,6 % (n = 600), auf dem oben erwähnten Klarapfelbaum im Winter 1948/49 15,2 % (n = 400). Die überwinternden Weibchen von *Qu. schneideri* sind ebenfalls sehr widerstandsfähig. Ihre Mortalität erreichte in Harenwilen (Thurgau) im Winter 1948/49 8,8 % (n = 500).

Um den Einfluß von extremen Temperaturschwankungen auf das Überwinterungsstadium von *Qu. piri* zu prüfen, wurden befallene Zweige 16mal in Intervallen von je 12 Stunden von + 5° zu — 10° C gebracht, ohne daß eine Erhöhung der Mortalität im Vergleich zu den konstant bei + 5° gehaltenen Kontrollzweigen festgestellt werden konnte.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß die Vermehrungspotenz der beiden Arten nur durch die Witterungsverhältnisse während des Sommers entscheidend beeinflußt wird.

4. Parthenogenese

Wie wir gesehen haben, ist bei beiden Arten das männliche Geschlecht zahlenmäßig normal vertreten, d. h. der Anteil der Männchen an der Gesamtpopulation schwankt zwischen 40 und 60 %. Ferner stellten wir fest, daß mindestens die Hälfte der Männchen zwei oder mehr Kopulationen durchführen kann. Es scheint demnach, daß sowohl für *Qu. piri* wie für *Qu. schneideri* die zweigeschlechtliche Fortpflanzung die normale ist. Eine allfällige Parthenogenese wäre also nur fakultativ. Eingehende Untersuchungen über die Parthenogenese bei Schildläusen wurden bis jetzt hauptsächlich durch THOMSEN (1927), SCHRADER (1929) und HUGHES-SCHRADER (1948) durchgeführt. Daraus geht hervor, daß die zytologischen Unterschiede (Chromosomenmechanismus) verschiedene Möglichkeiten für eine parthenogenetische Fortpflanzung und für die Geschlechtsbestimmung eröffnen. Bezüglich unserer beiden Arten finden sich keine Angaben in der Literatur. Einzig GOETHE (1900) weist in einer kurzen Beschreibung des Entwicklungsganges bei den *Diaspidinae* auf die Tatsache hin, daß die Männchen nur kurze Zeit leben könnten und so viele noch nicht ganz entwickelten Weibchen unbefruchtet blieben, daß diese aber in gleicher Weise Eier ablegen bzw. Junglarven gebären würden wie die befruchteten. Die von ihm beobachteten Arten waren *Epidiaspis leperii* Sign., *Qu. piri* und eventuell *Qu. schneideri* und *Qu. ostreaeformis* Curtis.

Zur näheren Abklärung der Frage, ob fakultative Parthenogenese bei unseren Arten möglich sei, wurden drei Versuche angelegt, die aber leider nicht ganz nach Wunsch gerieten. Das vorzeitige Eingehen der Versuchspflanzen ergab nur ein Teilresultat, das nicht mehr als folgendes auszusagen ermöglicht: Bei *Qu. piri* kann Parthenogenese auftreten und führt zu einer zahlenmäßig vollkommen normalen Nachkommenschaft (6 unbefruchtete Weibchen ergaben 421 fixierte Larven, wovon sich ein Teil zu Lii entwickeln konnte. Dann Tod der Pflanze. Die durchschnittliche, unter Laboratoriumsbedingungen erhaltene Nachkommenschaft von 70 Larven entspricht genau der unter ähnlich günstigen Bedingungen beobachteten Vermehrungspotenz von *Qu. piri,* wie wir sie im entsprechenden Abschnitt beschrieben haben). Über das Geschlechtsverhältnis dieser parthenogenetischen Nachkommenschaft kann leider nichts ausgesagt werden. Die ganze Frage bedarf noch genauer Abklärung.

Aus dem bisher Bekannten dürfen wir aber doch einige wichtige Schlüsse ziehen. Die phylogenetische Entwicklung der Schildläuse tendiert zur obligatorischen Parthenogenese mit vollständiger Unterdrückung des männlichen Geschlechtes. Diesen Endpunkt der Entwicklung haben zum Beispiel die parthenogenetischen Rassen von *Aspidiotus hederae* Vall. (Gabritschewski 1923, Schrader 1929) und *Lepidosaphes ulmi* L. (Suter 1932) erreicht. Als Beispiel für den ursprünglichen Zustand können wir die bisexuelle Rasse von *L. ulmi* (Suter 1932) anführen. Zwischen diesen beiden Entwicklungspunkten finden wir nun die verschiedensten Zwischenstadien. Bei *Qu. piri* ist fakultative Parthenogenese möglich, und ein Teil der Männchen zeigt Degenerationserscheinungen. In verstärktem Maße sind diese bei *Epidiaspis leperii* Sign. (Geier, 1949) zu beobachten, und bei *Chionaspis salicis* L. (Van Dinther, 1950) sind die Männchen überhaupt nicht mehr funktionstauglich. Wir haben hier bereits eine obligatorische Parthenogenese, aber noch ohne Unterdrückung des männlichen Geschlechtes.

Diese Entwicklungstendenz bietet zweifellos eine vermehrte Sicherheit in der Erhaltung der Art, denn eine zur Verkrustung der Wirtspflanzen führende Massenvermehrung der *Diaspidinae* vermindert zwangsläufig die Möglichkeit der Befruchtung der Weibchen, so daß ohne den Ausweg der Parthenogenese die Population zusammenbrechen müßte. Oder anders ausgedrückt: Erst die fakulative oder obligatorische Parthenogenese ermöglicht den Diaspidinae eine zur Verkrustung der Wirtspflanzen führende Massenvermehrung.

E. Befallsverbreitung und Affinität zur Wirtspflanze

Eine aktive Befallsverbreitung ist bei *Diaspidinae* nur möglich während des im allgemeinen kaum länger als einige Stunden dauernden Wanderlarvenstadiums. Einmal fixiert, verläßt die Larve ihren selbst gewählten Platz nicht mehr. Über die Aktivität und die Verbreitungsmöglichkeit der Wanderlarven finden wir in der Literatur einige Angaben. In einer kleinen Arbeit berichtet Reh (1899b) über die Marschleistung von *Diaspidinae*-Larven, die in der Stunde 1 m betragen kann. Dies dürfte ohne Änderung der Marschrichtung auch unter natürlichen Verhältnissen möglich sein. Die Wanderung der Junglarven bewirkt eine ziemlich gleichmäßige Besiedlung der einzelnen Wirtspflanzen. Die aktive Infizierung benachbarter Pflanzen

ist aber nur möglich, wenn sich einzelne Zweige gegenseitig berühren und so eine Brücke bilden. Die Aussichten einer Wanderlarve, auf dem „Landwege" einen benachbarten Baum zu erreichen, müssen als verschwindend gering bezeichnet werden, denn bewachsener wie offener Boden bildet einen denkbar ungünstigen Wanderweg für diese kleinen, kurzbeinigen Tierchen.

QUAYLE (1916) versuchte abzuklären, wieweit der Wind die passive Verbreitung von Schildlauslarven ermöglichen kann, und er stellte auf Fliegenpapier, das in verschiedenen Abständen bis zu 150 m von der Infektionsquelle aufgehängt wurde, in allen Fällen Schildlauslarven fest. Die Frage, ob die Larven nach einer solchen Luftreise noch lebten, glaubte er bejahen zu können, da ein frisch vergastes Quartier Citrusbäume, das auf drei Seiten von infizierten umgeben war, bereits nach einem Jahr eine starke Reïnfektion aufwies (es handelte sich um *Saissetia oleae* Ckll.). Dieser Folgerung können wir aber nicht ohne weiteres beistimmen, da die Wirksamkeit der Blausäurebegasung dieser stehenden Bäume sicher nur an abgeschnittenen, infizierten Zweigen kontrolliert wurde, unsere Erfahrungen mit Zeltbegasungen gegen *Qu. perniciosus* Comst. aber ergeben haben, daß durch die exotherme Blausäureentwicklung aus Cyanid + Schwefelsäure (Topfverfahren) unter dem Zelt ein sehr starkes Gefälle der Blausäurekonzentration von oben nach unten zu konstatieren ist, was in den meisten Fällen zur Folge hat, daß in der Baumkrone die Schildläuse 100%ig abgetötet werden, während an der Stammbasis noch zahlreiche lebende gefunden werden können, deren Nachkommenschaft wohl die sicherste Erklärung für eine rasche Reïnfektion des behandelten Baumes darstellt. Wenn auch auf Grund dieser Feststellungen berechtigte Zweifel an den Folgerungen QUAYLES auftauchen, so möchten wir dennoch die Möglichkeit der Schildlausverbreitung durch den Wind nicht ablehnen, denn gewisse Befallsbilder bei der Untersuchung von San José-Schildlaus-Herden lassen sich nur erklären, wenn diese Möglichkeit vorausgesetzt wird. Für die passive Verbreitung können als Zwischenträger auch andere Insekten oder Vögel in Betracht kommen, doch ist der Erfolg einer solchen Infektionskette naturgemäß von vielen Zufällen abhängig.

Neben dieser aktiven und passiven Verbreitung der Schildläuse während der Zeit des Junglarvenauslaufes spielt die Verschleppung durch den Transport und das Auspflanzen befallener Jungbäume, die in der Baumschule infiziert wurden, eine wichtige Rolle. Nur so ist das häufige Auftreten der beiden Arten im schweizerischen Obstbau, der nur an wenigen Orten Plantagencharakter mit allen Nachteilen der Monokultur aufweist, zu erklären. Die im Rahmen der Bekämpfung der San José-Schildlaus durchgeführten Baumschulkontrollen haben die Bedeutung der Baumschulen als Infektionsquelle auch für *Qu. piri* und *Qu. schneideri* gezeigt, indem fast an jedem Ort eine oder beide Arten mehr oder weniger häufig gefunden werden konnten.

Die Befallsvermehrung und -verbreitung hängt aber auch noch von der Affinität der Schildlaus zur Wirtspflanze ab, und in dieser Beziehung können recht interessante Beobachtungen gemacht werden. Schon GOETHE (1900) erwähnt einen Fall, wo die Unterlage eines Pastorenbirnbaumes sehr stark von *Epidiaspis leperii* Sign. befallen war, während auf dem Pastorenbirnbaumholz nur wenige Schilde zu finden waren. Einen analogen aber umgekehrten Fall zeigt Abb. 14. Es handelt sich hier um eine Astpartie an dem schon früher erwähnten, ca. 25jährigen Klarapfelbaum, der von *Qu.*

Abb. 14. Erklärung im Text

piri befallen ist. Dieser Baum ist etwa im Alter von 5 Jahren auf Klarapfel umgepfropft worden, und nun bildet die Grenze zwischen den beiden Apfelsorten zugleich die Grenze zwischen einer stark verkrusteten und einer vollkommen befallsfreien Rinde. Obschon wir es doch im Hinblick auf die Zahl der verschiedenen Wirtspflanzenarten mit einer ausgesprochen polyphagen Art zu tun haben, scheint eine gewisse Spezialisierung oder Rassenbildung bei den einzelnen Populationen eingetreten zu sein. Diese Ansicht wird vor allem gestützt durch die Erfahrungen, die mit verschiedenen Infektionsversuchen gemacht wurden. Für die Abklärung des Entwicklungsganges infizierten wir im Sommer 1948 drei eingetopfte Apfelwildlinge mit je 150 bis 200 Wanderlarven von *Qu. piri* und zwei Wildlinge entsprechend mit Larven von *Qu. schneideri*. Das Infektionsmaterial stammte von befallenen Apfelbäumen. Etwa 90 % der übertragenen Wanderlarven fixierten sich und bildeten einen Schild. Gleichzeitig wurden über 100 Wanderlarven, von einer von *Qu. piri* befallenen Esche stammend, auf einen weiteren Apfelwildling übertragen. Unter absolut gleichen Bedingungen wie bei den übrigen fixierten sich hier nur etwa 10% der Larven und bildeten einen Schild. Die restlichen wanderten bis zum Erschöpfungstod auf der Pflanze umher. Im September 1948 versuchten wir erfolglos, mit mehr als 100 Wanderlarven von *Qu. schneideri,* stammend von einem befallenen Zwetschgenbaum, einen Apfelwildling zu infizieren. Hingegen gelang die Übertragung auf einen abgeschnittenen Zwetschgenzweig ohne weiteres. Bei einer anderen Übertragung von *Qu. schneideri,* von Birnbaum auf Apfelwildling, fixierten sich weniger als 10 % der Larven. Auch ein Infektionsversuch mit *Qu. ostreaeformis* von Kirschbaum auf Apfelwildling zeitigte dasselbe unbefriedigende Ergebnis.

Es scheint, daß die Affinität der Schildläuse zur Wirtspflanze auch ihre Vermehrungspotenz beeinflußt. So ergaben neun reproduzierende *piri*-Weibchen, die im Wanderlarvenstadium von Esche auf Apfelwildling übertragen worden waren, 75 Lii, was pro Weibchen einem Durchschnitt von

8,3 LII entspricht. Gleichzeitig ergaben unter identischen Bedingungen, wie wir im Abschnitt „Vermehrungspotenz" ausgeführt haben, 47 reproduzierende *piri*-Weibchen, die als Wanderlarven von Apfelwildling auf Apfelwildling übertragen worden waren, 1050 LII. Die durchschnittliche Nachkommenschaft betrug also 22,3 LII oder beinahe das Dreifache der Nachkommen der „Eschenweibchen".

Sollte sich diese depressive Wirkung mangelnder Affinität auf die Vermehrungspotenz bestätigen, dann wäre man sicher berechtigt zu sagen, daß nicht mechanische (Dicke und Härte der Borke), sondern chemische Unterschiede im Nährsubstrat die Fixierung der Junglarven beeinflussen.

F. Diapause

Bei der Untersuchung der beiden Arten fiel zunächst auf, daß die in den wärmeren Landesgegenden verbreitete Art *(Qu. schneideri)* gegenüber *Qu. piri* in der nördlichen Schweiz eine Entwicklungsbeschleunigung aufwies, die zu den unterschiedlichen Überwinterungsstadien führte (♀ u. LII). Die Vermutung lag daher nahe, daß diese Unterschiede klimatisch bedingt seien. Wir suchten dies abzuklären, indem wir gleichalte Zuchten von *Qu. piri* in Lausanne und von *Qu. schneideri* in Wädenswil aufzogen. Andererseits versuchten wir, die Entwicklung von *Qu. piri* im Herbst künstlich bis zum befruchteten, aber noch unentwickelten Weibchen zu bringen, um zu sehen, ob bei Wegfall dieses Entwicklungsrückstandes der Zyklus gebrochen werde und die Entwicklung analog derjenigen von *Qu. schneideri* verlaufe.

Dabei zeigte sich nun, daß die Entwicklung der beiden Arten ungeachtet der veränderten Bedingungen ihren gewohnten Verlauf nahm. Wenn bei gleichzeitigem Entwicklungsstart durch künstliche Infektion der Versuchspflanzen mit Wanderlarven trotzdem die Entwicklungsverschiebung eintrat, schien auch die künstliche Korrektur dieser Verschiebung kaum ein anderes Ergebnis zeitigen zu können. Doch soweit kam es gar nicht, denn die Zweitlarven von *Qu. piri,* die anfangs Oktober ins Laboratorium genommen wurden, um diese Entwicklungskorrektur zu erreichen, weigerten sich hartnäckig, ihr Überwinterungsstadium aufzugeben und starben nach 6—9 Monaten ständigen Aufenthaltes bei ca. 20° C standhaft als LII. Dieselbe Erfahrung machten wir mit *Qu. schneideri;* die befruchteten Weibchen entwickelten sich trotz günstiger Temperaturbedingungen nicht weiter, sondern verharrten in ihrem Überwinterungsstadium.

Die Überwinterungsstadien von *Qu. piri* und *Qu. schneideri* sind also durch eine Diapause streng fixiert. Diese Diapause schließt auch trotz allfälliger günstiger Witterungsbedingungen die Möglichkeit einer zweiten Generation aus.

Die Brechung der Diapause erfolgt durch längeren Kältereiz. Bei diesbezüglichen Versuchen hat sich gezeigt, daß die Diapause von *Qu. schneideri* leichter zu brechen ist, als diejenige von *Qu. piri.* Dies darf als eine weitere Bestätigung dafür gelten, daß *Qu. schneideri* gegenüber *Qu. piri* als südliche Art zu bezeichnen ist.

Interessant ist auch die Beobachtung, daß zwischen fehlendem oder ungenügendem Kältereiz, der eine Weiterentwicklung ausschließt, und ge-

nügendem Kältereiz, der eine normale Weiterentwicklung mit Häutung bei *Qu. piri* nach 2—3 Wochen gewährleistet, Übergänge möglich sind. Die Hemmung ist soweit gelockert, daß nach länger dauernder Einwirkung günstiger Temperaturen schließlich doch eine Weiterentwicklung erfolgt. Dies möge durch einige Beispiele verdeutlicht werden:

Qu. piri-Lii am 13. 9. zu 20° C: nach mehr als 6 Monaten keine Weiterentwicklg.
„ „ „ 12. 10. „ „ : „ „ „ 4 „ „ „
„ „ „ 24. 10. „ „ : „ 50 Tagen mehr als 90 % gehäutet
„ „ „ 16. 11. „ „ : „ 26 „ „ „ „ „
„ „ „ 6. 12. „ „ : „ 20 „ „ „ „ „
„ „ „ 29. 12. „ „ : „ 15 „ „ „ „ „

Aus dieser Zusammenstellung geht hervor, daß spätestens am Jahresende die Diapause gebrochen ist und die Schildläuse auf günstige Temperaturen mit Weiterentwicklung ansprechen. Da aber das Temperaturminimum der Entwicklung in den Monaten Januar und Februar nur ausnahmsweise überschritten wird, verharren die Schildläuse weiterhin in Winterruhe, und es ist nur ein geringer Stoffverbrauch und keine Zunahme zu beobachten. Dies veranschaulichen Körpermessungen an Weibchen von *Qu. schneideri*, die am 14. 12. 1948 bzw. 24. 2. 1949 vom gleichen Ast eines Zwetschgenbaumes genommen und präpariert wurden. Die Körperlänge ist bei den Schildläusen bis zu einem gewissen Grade von der Körperbreite abhängig, d. h. eine Verkürzung der Laus führt zu einer Verbreiterung und umgekehrt. Als Index zu Vergleichszwecken wurden daher die Längen- und Breitenmaße in μ addiert und die Summe durch 10 dividiert. Die folgenden Angaben sind also Indexzahlen:

$$14.\,12.\,48:\ \bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 209 \pm 2{,}5 \quad n = 91$$
$$24.\ 2.\,49:\ \bar{x} \pm s_{\bar{x}} = 199 \pm 2{,}4 \quad n = 109$$

Der t-Test mit den beiden X-Werten ergibt $t = 2{,}831$, was erlaubt, die Differenz trotz der großen Streuung als gesichert anzusehen.

G. Natürliche Feinde

Wir haben bereits im Abschnitt über die „ökonomische Bedeutung" darauf hingewiesen, daß wegen des Einflusses natürlicher Feinde kaum je ein Massenbefall von *Qu. piri* auf Wildpflanzen beobachtet werden kann (*Qu. schneideri* wurde mit einer Ausnahme bis jetzt nie auf Wildpflanzen gefunden). In der Tat spielen die Schlupfwespen eine entscheidende Rolle bei der Erhaltung eines natürlichen Gleichgewichtes in der Vermehrung von *Qu. piri*. Schon Goethe (1899) und Frank & Krüger (1900) haben auf die starke Parasitierung dieser Art hingewiesen, und unsere Erfahrungen münden in der Erkenntnis, daß *Qu. piri* normalerweise durch Schlupfwespen in einer derart wirksamen Weise in Schach gehalten wird, die eine chemische Bekämpfung des Schädlings fast immer erübrigt. Der übliche Parasitierungsprozentsatz bewegt sich zwischen 50 und 95. Demgegenüber ist die spärliche Parasitierung von *Qu. schneideri* auffallend, die selten 10 % übersteigt.

FULMEK (1943) führt in seinem „Wirtsindex der Aleurodiden- und Cocciden-Parasiten" für *Qu. piri* folgende Arten mit Angabe des Fundlandes auf:

Aphytis mytilaspidis Le Baron, Ungarn
Azotus marchali How., Ungarn
Habrolepis dalmani Westw., Deutschland (Österreich?)
Pteroptrix dimidiatus Westw., Ungarn.

Von uns wurden die nachstehenden Arten gefunden:

Parasiten von *Qu. piri:* *Aphytis mytilaspidis* Le Baron
Aspidiotiphagus citrinus Craw
Pteroptrix dimidiatus Westw.
von *Qu. schneideri:* *Aphytis mytilaspidis* Le Baron.

Aphytis mytilaspidis gilt als eine der weitverbreitetsten Arten, was sich auch hier widerspiegelt.

Neben diesen Chalcidoidea konnten als Räuber auf beiden Arten die Coccinelliden *Chilocorus bipustulatus* L. und *Ch. renipustulatus* Scriba beobachtet werden. Die Tätigkeit dieser Käfer und ihrer Larven bewirkte eine Befallsreduktion, die in einzelnen Fällen gegen 40 % ausmachte.

In Harenwilen (Thurgau) fanden wir auf *Qu. schneideri* einen rötlichen Pilz, der in einzelnen Kolonien die Schildläuse hundertprozentig abtötete und der von Herrn Dr. E. MÜLLER als *Fusarium larvarum* Fuckel bestimmt wurde. Vermutlich der gleiche Pilz wurde im Tessin auf *Qu. perniciosus* Comst. beobachtet.

Während also bei *Qu. schneideri* die natürlichen Feinde vernachlässigt werden können, spielen sie bei *Qu. piri* eine derart wichtige Rolle, daß eigentlich erst ihr Fehlen oder ihre künstliche Ausschaltung durch Pflanzenschutzmaßnahmen (vor allem DDT-Verwendung gegen andere Obstbaumschädlinge) eine gefährliche Massenvermehrung, die eine chemische Bekämpfung erheischt, ermöglicht.

4. Kapitel

Bekämpfung mit Spritzmitteln

A. Allgemeine Gesichtspunkte und Wirkungsweise der spezifischen Mittel

Über die Bekämpfungsmöglichkeiten der *Diaspidinae*, die nicht in Eiform überwintern, sind mit dem wichtigsten Vertreter, *Qu. perniciosus* Comst., schon unzählige Versuche durchgeführt und namentlich in der amerikanischen Literatur beschrieben worden. GEIER (1949) faßt die Schlußfolgerungen aus diesen Versuchen kurz in der Feststellung zusammen, daß die Wirkung der gegen Deckelschildläuse verwendeten Mittel in ihren physikalischen Eigenschaften und nicht in ihrer Giftigkeit begründet ist. Es hat sich gezeigt, daß Mineralöle, deren Viskosität, Flüchtigkeit, Sulfonierungsgrad und Benetzungsfähigkeit innerhalb bestimmter, experimentell festgelegter Grenzen liegen (z. B. SNAPP & THOMPSEN, 1943), die besten Voraussetzungen für eine erfolgreiche Bekämpfung bieten. Die als Winterspritzmittel bei uns gebräuchlichen Karbolineen wirken in ihren normalen

Anwendungskonzentrationen gegen Deckelschildläuse ganz ungenügend. Ein kleiner Spritzversuch, am 30. 1. 1948 gegen *Qu. piri* in Wädenswil durchgeführt, bestätigte diese Erfahrung:

Bei einer natürlichen Mortalität von 7,6 % (Anzahl kontrollierter Schildläuse n = 600) ergaben 4 % Anthrazenöl-Karbolineum eine Wirkung von 12,9 % (n = 400), 6 % Anthrazenöl-Karbolineum, emulgiert, eine solche von 6,2 % (n = 300) und 3 % Weißöl (Mineralöl-Präparat) 41,0 % (n = 400). Immerhin geht schon aus diesem Kleinversuch hervor, daß es sich bei *Qu. piri* und, wie wir sehen werden, in noch stärkerem Maße bei *Qu. schneideri*, um schwer bekämpfbare Schildläuse handelt, ergab doch eine 3%ige Emulsion desselben Weißöls gegen die San José-Schildlaus zu vergleichbarem Zeitpunkt eine Wirksamkeit von 98—100 %.

Die Ansicht, daß die mit Mineralöl-Emulsionen behandelten Schildläuse durch Verstopfung der Tracheen den Erstickungstod erleiden, wurde schon von Geier (1949) angezweifelt. Er glaubt vielmehr, daß durch die Verschmutzung des Tieres mit dem sehr rasch durch den Schild dringenden Öl eine vielleicht auf die Dorsaldrüsen zu lokalisierende Schädigung eintritt, die eine tiefgreifende, zum Tode führende physiologische Störung zur Folge hat. Diese Hypothese, der wir voll und ganz beipflichten, möchten wir noch mit der Feststellung ergänzen, daß wir glauben, die Verschmutzung des Schildlauskörpers, und davon in erster Linie des Pygidiums, führe zu einer letalen Störung des Stoffwechsels oder allein nur der Nahrungsaufnahme. Es kann nämlich beobachtet werden, daß alle Läuse, die entweder durch Benetzung des Schildes oder direkt des abgedeckten Körpers mit Öl in Berührung gekommen sind, ausnahmslos derart anschwellen, daß sie vielfach nach etwa zwei Tagen platzen. Mikrotomschnitte haben gezeigt, daß es sich um eine extreme Aufblähung der Leibeshöhle durch Flüssigkeit handelt, die wir uns damit erklären, daß die Pharynxpumpe weiterhin, vielleicht sogar gesteigert, funktioniert und Pflanzensaft in den Körper pumpt, daß aber die durch den Magen filtrierte Flüssigkeitsmenge als Folge der physiologischen Störung nicht mehr durch die Speicheldrüsen aufgenommen und sezerniert werden kann.

Eine weitere Beobachtung, die anschließend durch Versuche bestätigt wurde, läßt die Erstickungstheorie als unwahrscheinlich erscheinen. Wir stellten nämlich zuerst bei der Kontrolle von Bekämpfungsversuchen gegen *Qu. schneideri* und in der Folge auch bei solchen gegen *Qu. piri* und *Qu. perniciosus* Comst. fest, daß die Mortalität der Schildläuse auf der Südseite eines behandelten Stammes oder dickeren Astes viel höher war als auf der Nordseite, während bei den unbehandelten Kontrollpflanzen keine solchen Unterschiede beobachtet werden konnten. Die Vermutung lag nahe, daß die wesentlich gesteigerte Wirkung auf den südexponierten Stamm- und Astpartien mit der Insolation und damit der höheren Temperatur zusammenhänge. Diese Vermutung konnte durch spätere Laboratoriums- und Freilandversuche bestätigt werden. Es seien hier nur die Ergebnisse der Laboratoriumsversuche angeführt, die Freilandversuche folgen im zweiten Abschnitt.

Abgeschnittene, mit *Qu. piri* (Lii) befallene Zweige wurden am 6. 3. 1950 in 5 %ige Emulsionen von Weißöl und Gelböl (Dinitrokresolhaltiges Mineralöl-Präparat) getaucht, nach dem Abtropfen mit dem unteren Ende in Wasser eingestellt und zu verschiedenen Temperaturen gebracht. Die

Temperatur vor und während der Behandlung wurde der für die einzelnen Zweige vorgesehenen, nachherigen, konstanten Temperatur möglichst angenähert, und wir glauben, daß, wenn dies vollkommener gelungen wäre, die unterschiedliche Wirkung noch deutlicher zu Tage getreten wäre.

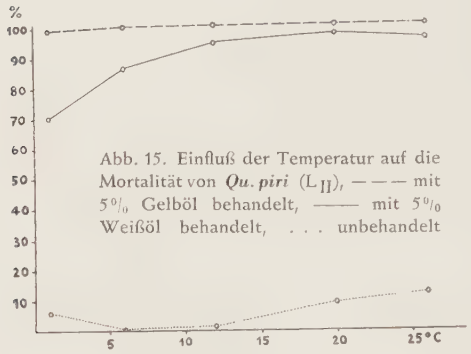

Abb. 15. Einfluß der Temperatur auf die Mortalität von *Qu. piri* (L_{II}), — — — mit 5% Gelböl behandelt, —— mit 5% Weißöl behandelt, . . . unbehandelt

Es wurde absichtlich eine höhere Konzentration gewählt (normale Anwendungskonzentration gegen *Diaspidinae* 3—4 %), um ein Öldepot auf den Zweigen zu erhalten, das auf alle Fälle eine vollständige Durchdringung und Durchtränkung der Schilde gewährleistete. Die Kontrolle der Wirksamkeit wurde nach 14 Tagen durchgeführt, und die Resultate sind in Abb. 15 graphisch dargestellt. Es wurden je 100 Läuse ausgezählt, bei der 20°-Serie je 300 (Gelböl) bzw. 500 (Weißöl).

Nach diesen Versuchen könnte zugunsten der Erstickungstheorie noch eingewendet werden, daß die Atmung der Läuse von der Temperatur abhängig sei und bei 1° C nahezu ruhe. Wenn aber wirklich eine Verstopfung der Tracheen als Todesursache angenommen wird, dann wäre die Zunahme der Temperatur nicht proportional der Mortalität, sondern nur umgekehrt proportional der Abtötungszeit. Die Freilandversuche wurden daher erst kontrolliert, nachdem die Frühjahrs-Weiterentwicklung der Läuse bereits eingesetzt hatte und es somit ausgeschlossen war, daß Läuse, die als lebend gezählt worden waren, nach der Kontrolle noch als Folge der Winterspritzung eingegangen wären.

Gegen einen Erstickungstod durch Verstopfung der Tracheen spricht auch der Umstand, daß selbst bei intensivster Bespritzung oder mehrminutigem Tauchen der die Schildlaus unter dem Schild umgebende Hohlraum nicht mit Ölemulsion erfüllt wird. Das Öl bleibt an der Schildinnenseite haften und wird erst, wie bei einem aufgespannten und beregneten Schirm das Wasser, durch Berührung abgetupft. Man könnte sich hingegen vorstellen, daß der nach der Spritzung verbleibende Ölfilm einen lückenlosen Überzug über Schild und Pflanze bildet, der doch, nach Erschöpfung des kleinen, unter dem Schild eingeschlossenen Luftvorrates, zum Erstickungstod der Laus führen würde. Um diese Frage experimentell abzuklären, mußte versucht werden, mit einem völlig indifferenten Stoff befallene Zweige lückenlos zu überziehen und so einen vollkommenen Luftabschluß zu erzielen. Dieses Ziel erreichten wir durch ganz kurzzeitiges Eintauchen der Zweige in flüssiges Paraffin mit niederem Schmelzpunkt (Temperatur des flüssigen Paraffins ca. 50°). Auf diese Weise erhielten wir einen gleichmäßigen, dünnen und absolut luftdichten Überzug, der sich zudem sehr leicht wieder entfernen ließ. Der kurze Temperaturschock wurde von den Schildläusen ohne weiteres überstanden; bei sofortiger Entfernung des Paraffins, also Ausschaltung des Luftabschlusses, zeigten die Läuse auch nach längerer Zeit keine Veränderungen. In unseren Versuchen, die ebenfalls mit *Qu. piri* (L_{II}) im Laboratorium bei 20° C durchgeführt wurden,

behandelten wir eine Anzahl Zweige mit den oben erwähnten Ölemulsionen und paraffinierten gleichzeitig einige weitere Zweige. Nach bestimmten Zeiten wurden bei den mit Ölemulsion behandelten wie bei den paraffinierten von einer Anzahl Läuse die Schilde abgehoben und ihnen so „Luft verschafft". Einige Tage später wurde dann die Mortalität bestimmt, wobei im Minimum je 50 Läuse ausgezählt werden konnten. Abb. 16 zeigt wiederum in graphischer Darstellung die mit diesen Versuchen erhaltenen Resultate.

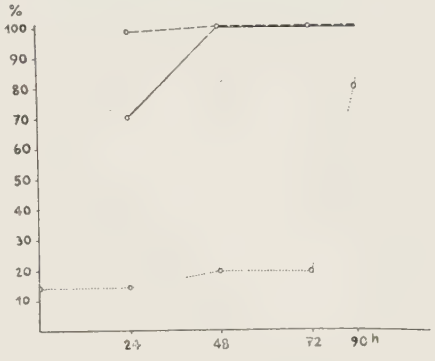

Abb. 16. Darstellung der Mortalität von *Qu. piri* (L_{II}), die nach verschiedenen Zeiten vom öligen bzw. paraffinierten Schild befreit wurden. — — — mit 5% Gelböl behandelt, —— mit 5% Weißöl behandelt, . . . paraffiniert

Wir sehen daraus, daß ein Luftabschluß mit Paraffin bis zu 72 Stunden ohne nennenswerten Einfluß auf die Mortalität bleibt, während schon die 24stündige Bedeckung der Laus mit einem verölten Schild eine Wirkung zur Folge hat, die durch längere Einwirkungsdauer des Öles nur noch unwesentlich gesteigert werden kann.

Ergänzend möchten wir noch beifügen, daß die bei 1° C gehaltenen paraffinierten Schildläuse nach 14 Tagen eine Mortalität von nur 11%, bei 12° hingegen eine solche von 100% aufwiesen, während die Mortalität der mit 5% Weißöl behandelten und sonst analog gehaltenen Schildläuse 70% (1°) bzw. 94% (12°) betrug.

Zusammenfassend können wir also sagen, daß die Wirkung der Mineralöle auch nicht mit der Annahme erklärt werden kann, der nach der Spritzung zurückbleibende Ölfilm bilde einen luftdichten Überzug, der nach Erschöpfung des kleinen Luftreservoirs unter dem Schild den Erstickungstod der Laus bewirke.

Diese Kleinversuche bestätigen auch die aus der Praxis bekannte Überlegenheit der Gelböle über die Weißöle, was eine weitere Widerlegung der Erstickungstheorie bedeutet, auf die schon Geier (1949) hingewiesen hat. Die Beifügung des insektiziden Dinitrokresols müßte nicht zwangsläufig zu einer Wirkungssteigerung führen, wenn nicht die Kontaktwirkung überhaupt entscheidend wäre. Wir glauben mit dem bisher Gesagten wahrscheinlich gemacht zu haben, daß die Schildläuse nicht durch Ersticken, sondern durch Kontakt mit dem verölten Schild, was eine stark schädigende Verschmutzung des Schildlauskörpers zur Folge hat, zugrunde gehen. Das Ausmaß der Wirkung hängt demnach mit der Aktivität der Laus unter dem Schild zusammen, und diese steigert sich mit steigender Temperatur. Vor allem die Tätigkeit des Schildbaues, die nach Brechung der Diapause bei höheren Temperaturen wieder einsetzt, bietet die beste Voraussetzung für eine gute und rasche Kontaktwirkung, da bei der Rotation der Laus das Pygidium zwangsläufig mit dem Schild in Berührung kommt und sich dabei mit Öl verschmutzt. Wir werden bei der Besprechung der Freilandversuche die aus diesen Erkenntnissen sich ergebenden Forderungen, denen bei praktischen Bekämpfungsmaßnahmen nachgelebt werden sollte, anführen.

B. Winterspritzversuche

Die nachstehend angeführten Versuche wurden mit gebrauchsfertigen Handelspräparaten durchgeführt, so daß wir über die Natur des beigefügten Emulgators nichts aussagen können. Hingegen möchten wir, soweit möglich, durch die Angabe von Analysenzahlen die Präparate, die als gute bis sehr gute Schildlausbekämpfungsmittel zu bezeichnen sind, näher charakterisieren:

	Benetzung Emulsion 3%ig H_2O = 50	Ölgehalt %	Viskosität cP	Flüchtigk. %	Sulf.-Index	DNC-Gehalt %
Weißöl I	114	ca. 80	—	—	—	
Weißöl II	76	84,1	36,0	3,0	74	
Gelböl I	111	ca. 80	—	—	—	4,7
Gelböl II	111	85,6	35,3	3,9	76	4,8
Gelböl III	93	90,3	31,9	0,6	73	5,9

Die unterschiedliche Widerstandsfähigkeit der beiden *Diaspidinae*-Vertreter gegen Spritzmittel und die Überlegenheit der Gelböle über die Weißöle wird durch folgende zwei Versuche demonstriert. Am 23. 2. 1949 spritzten wir in Harenwilen (Thurgau) mit einer Rückenspritze ca. fünfzehnjährige Zwetschgenbäume, die mäßig bis stark von *Qu. schneideri* befallen waren. Der Tag war sonnig; bei einem Tagesmittel von 5,8° betrug die maximale Temperatur 13,1°. Am 24. 2. verschlechterte sich das Wetter im Laufe des Tages, und es fielen in der Nacht 3 mm Regen, doch waren die Temperaturverhältnisse ähnlich. Am 11. 3. 1949 wurden in Hinterberg (oberhalb Lachen-Schwyz) an dem schon in anderem Zusammenhang erwähnten Klarapfelbaum Einzelastbehandlungen mit einer kleinen Handspritze gegen *Qu. piri* durchgeführt. Das Wetter war am Behandlungstage und am darauffolgenden ziemlich trübe, aber ohne Niederschlag. Tagesmittel am 11. 5,4°, Maximum 8°, am 12. Maximum 11°. Wir sehen daraus, daß trotz der fehlenden zeitlichen Übereinstimmung die beiden Versuche sich vergleichen lassen:

Tabelle 2. Wirkung von Winterspritzmitteln gegen *Qu. piri* und *Qu. schneideri*

		Qu. piri		Qu. schneideri	
		n	Wirkung in % $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	n	Wirkung in % $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$
Weißöl I	3%	500	32 ± 6,52		
	4%	800	83 ± 3,55	800	31 ± 6,64
	4% Frostspr.*)			500	100 ± 0
Gelböl I	3%	1000	85 ± 4,55		
	4%			800	85 ± 6,83
Gelböl II	3%	800	81 ± 5,27		
	4%			1000	80 ± 8,19
Gelböl III	3%	300	99 ± 0,80		
	4%			1100	96 ± 1,98
			Mortalität in %		Mortalität in %
Unbehandelt		400	15,25 ± 2,50	500	8,80 ± 1,24

*) Es handelt sich um die von BERAN (1948 und 1949) empfohlene Methode der Winterspritzung. Es wurde versuchsweise ein Baum bei —5° C gespritzt, so daß alle Zweige und Äste durch das sofortige Festfrieren der Spritzbrühe wie mit Paraffin überzogen aussahen. Knospenschädigungen traten im Frühjahr nicht auf.

Die Erfolgskontrolle wurde mit Hilfe einer Binokularlupe (15×) auf den Bäumen selbst durchgeführt. Aus Tabelle 2 ergibt sich einmal, daß die Wirkung einer 4%igen Weißölemulsion derjenigen einer 3%igen Gelbölemulsion gleichzusetzen ist. Ferner sehen wir, daß wir mit einer 4%igen Emulsion gegen *Qu. schneideri* den gleichen Effekt erzielen wie mit einer 3%igen gegen *Qu. piri*. Die deutlich bessere Wirkung von Gelböl III gegenüber den beiden andern Gelbölen beruht wahrscheinlich auf seinem höheren Öl- und Dinitrokresolgehalt. Der überraschende Erfolg der Frostspritzung läßt dieses Verfahren für Spezialfälle, zum Beispiel zur Austilgung von San José-Schildlaus-Herden, wo Zeltbegasungen aus technischen Gründen ausgeschlossen werden müssen, als aussichtsreich erscheinen. Als allgemeine Bekämpfungsmethode an Stelle der bisher gebräuchlichen Winterspritzungen kommt sie wegen ihrer absoluten Temperaturabhängigkeit und den damit verbundenen praktischen Schwierigkeiten nicht in Frage.

Im Winter 1949/50 wurde in Freilandversuchen gegen *Qu. schneideri* in Harenwilen die Abhängigkeit der Wirkung vom Zeitpunkt der Behandlung untersucht. Zu diesem Zwecke wurden jeweils die gleichen Mittel am 21. Dezember, 16. Februar und 22. März verspritzt. Die letzte Serie wurde gleichentags noch auf einem stark befallenen Apfelbaum in Boltshausen, einem gegenüber Harenwilen klimatisch günstigeren, ca. 10 km davon entfernten Ort, wiederholt. Zugleich wurde in zwei Serien versuchsweise ein reines, hochkonzentriertes Gelbspritzmittel (86,9% Dinitrokresol in Form des Ammoniumsalzes, Benetzungsfähigkeit der Spritzbrühe 106 — H_2O = 50 —, pH = 7) einbezogen. Die Witterungsbedingungen waren folgende:

21. 12. 49 bei Versuchsbeginn trübe und feucht, später aufhellend, Spritzbrühe sehr langsam antrocknend.

16. 2. 50 wechselnd bewölkt, vorwiegend sonnig, Spritzbrühe rasch antrocknend.

22. 3. 50 anfänglich bewölkt, am Nachmittag sonnig, Spritzbrühe rasch antrocknend.

Temperaturverhältnisse s. Abb. 17.

Sämtliche Spritzmittel wurden in allen Serien als Einzelastbehandlungen mit einer kleinen Handspritze angewendet. In Harenwilen konnte keine natürliche Mortalität festgestellt werden, so daß der Wirkungsprozentsatz dem Prozentsatz der toten Schildläuse entspricht. In Boltshausen, wo nur am 22. 3. behandelt wurde, erfolgte die Kontrolle bereits drei Wochen später, so daß die durch den Einfluß der Spritzmittel zugrunde gegangenen Schildläuse ohne Schwierigkeiten von den schon vor der Spritzung aus anderen Ursachen abgestorbenen unter-

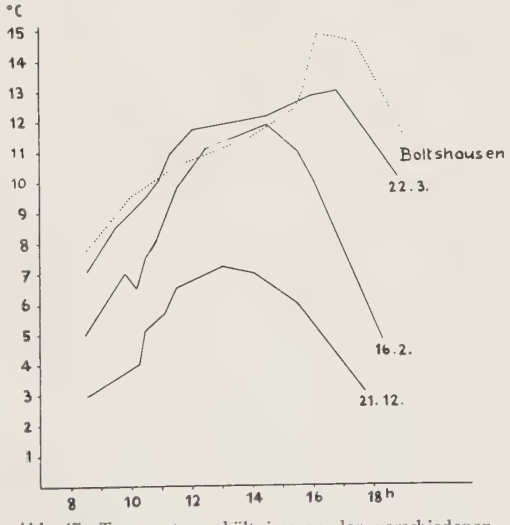

Abb. 17. Temperaturverhältnisse an den verschiedenen Behandlungstagen

Tabelle 3

Zusammenstellung der Resultate von Winterspritzversuchen gegen *Quadraspidiotus schneideri*

Versuchsort	Harenwilen										Boltshausen		
Datum der Spritzung	21. 12. 49			16. 2. 50			22. 3. 50				22. 3. 50		
Spritzmittel	Kontroll. Schildläuse	lebend auf 10	Wirkung	Kontroll. Schildläuse	lebend auf 10	Wirkung	Kontroll. Schildläuse	lebend auf 10	Wirkung		Kontroll. Schildläuse	lebend auf 10	Wirkung
	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	%	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	%	n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	%		n	$\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	%
Weißöl I 4 %	300	9,80 ± 0,02 s = 0,10	2	600	4,92 ± 0,34 s = 2,61	51	800	3,89 ± 0,30 s = 2,65	61		1000	0,36 ± 0,08 s = 0,78	96
Weißöl II 4 %	300	6,90 ± 0,36 s = 1,97	31	800	4,05 ± 0,35 s = 3,15	60	700	1,23 ± 0,19 s = 1,55	88		380	0,45 ± 0,11 s = 0,66	96
Gelböl I 4 %	400	5,90 ± 0,36 s = 2,43	41	760	0,71 ± 0,13 s = 1,09	93	800	0,04 ± 0,02 s = 0,19	99,5		1000	0,11 ± 0,07 [2]	99
Dinitrokresol-präparat 0,5 %				700	2,59 ± 0,31 s = 2,60	74	800	5,85 ± 0,32 [1] s = 2,85	42				

1) In Rindenrissen und unter Schuppen meistens alles lebend, tote Schildläuse vorwiegend auf glatter Rinde.
2) Lebende Schildläuse unter Rindenschuppen.

schieden werden konnten und die Zählung daher auf jene beschränkt blieb. Alle Versuche wurden mit einer Binokularlupe (15×) auf den Bäumen selbst kontrolliert. Die Resultate sind in der Tabelle 3 zusammengestellt. Sie zeigen eindrücklich die außerordentliche Zeitpunktsabhängigkeit bei der Winterspritzung gegen Deckelschildläuse und bestätigen die in den Laboratoriumsversuchen gewonnenen Erkenntnisse über den Einfluß der Temperatur auf die Wirkung der Bekämpfungsmittel. Der überraschend gute Erfolg des Gelbspritzmittels am 16. 2. wiederholte sich leider nicht am 22. 3., ja, wir müssen auf Grund der bei der Auszählung gemachten Beobachtungen den Mitteltyp als ganz unzuverlässig in der Bekämpfung von Deckelschildläusen bezeichnen und ihn für diesen Zweck ausschließen.

Wir haben schon einleitend auf die auffallenden Mortalitätsunterschiede zwischen gespritzten Schildläusen auf der Nordseite und solchen auf der Südseite eines Stammes oder dickeren Astes hingewiesen, was auf die unterschied-

liche Temperatur durch den Einfluß der Insolation zurückzuführen ist. Diese Erscheinung zeigt sich am deutlichsten bei Spritzungen im Spätwinter, wenn die Strahlungskraft der Sonne wieder deutlich spürbar ist, ohne daß aber die Luft bereits stark erwärmt würde. Bei der Kontrolle der Spritzung vom 16. 2. 50 in Harenwilen wurden zum Beispiel folgende Unterschiede bei einem mit dem Weißöl II behandelten Zwetschgenstamm beobachtet:

	n	$\bar{x} \pm s\bar{x}$ (lebend auf 10)	Wirkung in %
Südseite	400	$2{,}55 \pm 0{,}44$ $s = 2{,}78$	75
Nordseite	400	$5{,}55 \pm 0{,}44$ $s = 2{,}78$	45

Die statistische Prüfung der Differenz ergibt $t = 4{,}728$, womit der Unterschied als signifikant bezeichnet werden darf.

Wenn wir die aus den Laboratoriums- und Freilandversuchen gewonnenen Ergebnisse überblicken, ergeben sich die nachstehenden Schlußfolgerungen für die Bekämpfungspraxis:

Der Entwicklungsgrad der Schildläuse bei ihrer Überwinterung ist proportional der Widerstandskraft gegen Spritzmittel (*Qu. perniciosus:* LI, *Qu. piri:* LII, *Qu. schneideri:* ♀; durchschnittlich erforderliche Konzentration von Ölemulsionen für eine erfolgreiche Bekämpfung: 3%, 4%, 5%).

Zur Bekämpfung der in Frage stehenden Schildläuse sollen in erster Linie Gelböle in der Mindestkonzentration von 3 % *(Qu. piri)* bzw. 4 % *(Qu. schneideri)* verwendet werden. Eine Gelbölspritzung wirkt zugleich sehr gut gegen die meisten andern, auf dem Baume überwinternden Obstbaumschädlinge.

Verbietet sich aus irgendeinem Grunde die Anwendung von Gelbölen (Gefahr der Knospenverbrennung bei beginnendem Austrieb, Verschmutzung der Wände bei Spalieren usw.), dann soll die Spritzung mit Weißölemulsion durchgeführt werden, deren Konzentration aber mit Vorteil um 1 % erhöht wird.

Um eine optimale Wirkung zu gewährleisten, soll die Behandlung möglichst gegen Ende der Vegetationsruhe erfolgen, und es ist bewußt ein möglichst warmer Tag auszuwählen. Bei der Wahl des Zeitpunktes ist allerdings die schlechte Knospenverträglichkeit der Gelböle, vor allem bei Steinobst und Birnen, zu berücksichtigen.

Ein früherer Zeitpunkt sollte durch eine Konzentrationserhöhung der Spritzbrühe um 1 % kompensiert werden.

Spritzungen vor Neujahr sind zu unterlassen, da die Voraussetzungen für eine gute Wirkung nicht gegeben sind (niedere Temperaturmaxima, niedere Tagesmittel, Diapause der Schildläuse).

C. Sommerspritzversuche

Das Problem der Bekämpfung von Deckelschildläusen während der Vegetationszeit wurde eigentlich erst wieder aufgegriffen, als mit der Einführung der neuen synthetischen Insektizide (vor allem DDT und Parathion) sich neue Perspektiven eröffneten, nachdem die Erfahrung bis anhin gezeigt hatte, daß der Erfolg von Sommerspritzungen gegen Deckelschildläuse in keinem wirtschaftlich tragbaren Verhältnis zum Aufwand steht. So galten denn die von uns durchgeführten Versuche in erster Linie der Prüfung von DDT- und Parathion-haltigen Präparaten. Wir prüften die

Tabelle 4. Ergebnisse von Sommerspritzversuchen gegen *Quadraspidiotus piri*

	Kontrollierte Schildläuse n	Lebende in % $\bar{x} \pm s_{\bar{x}}$	s	Wirkung in %	Insektizidgehalt der Spritzbrühe in ‰	Bemerkungen
Unbehandelt (1. Serie)	500	74 ± 1,38	3,08	—	—	
(2. Serie)	300	68 ± 4,04	7,0	—	—	
Weißöl I 1%	500	56 ± 8,34	18,61	24,3	—	Tote vor allem an ungeschützten Stellen, nicht unter alten Schilden Lebende L I nur unter alten Schilden
Weißöl I 1% + Derrispräp. 0,3%	500	38 ± 1,26	2,83	48,6	0,09	
Weißöl II 1%	500	54 ± 2,17	4,85	27,0	0,96	
Parathionpräp. I (1. Serie) 0,03%	500	74 ± 4,57	10,22	0	0,21	
(2. Serie) 0,05%	300	52 ± 4,51	7,81	23,5	0,35	
Parathionpräp. II (1. Serie) 0,5%	500	58 ± 3,49	7,81	21,6	1,0	
(2. Serie) 1%	300	58 ± 4,04	7,0	14,7	2,0	
Komb. Präp. I (1. Serie) 0,5%	500	72 ± 3,08	6,89	2,7	1,0 DDT 0,25 Parath.	Tote L II meist frisch gehäutet
(2. Serie) 1%	400	45 ± 6,28	12,57	33,8	2,0 DDT 0,5 Parath.	
Komb. Präp. II 0,3%	500	54 ± 4,14	9,25	27,0	0,75 DDT 0,15 Parath.	

Mittel in Einzelastbehandlungen an dem bereits mehrmals erwähnten, etwa 25jährigen Klarapfelbaum, der von *Qu. piri* befallen ist. Es wurden zwei Versuche im Abstand von 18 Tagen durchgeführt, wobei das Verhältnis von LI zu LII zuerst etwa 3 zu 2 und das zweitemal etwa 1 zu 1 betrug. Da aber der Larvenauslauf noch nicht abgeschlossen war, fanden sich bei den LI alle Entwicklungsstufen vom Weißpunktstadium bis zur häutungsbereiten Larve. Der Befallsgrad war hoch; die behandelten Astpartien waren fast ausnahmslos verkrustet. Die Kontrolle der Wirksamkeit erfolgte jeweils 14 Tage nach der Behandlung mit Hilfe einer binokularen Lupe (15×) auf dem Baume selbst.

Die verwendeten Produkte seien im folgenden, soweit möglich, kurz charakterisiert:

Weißöl I: Ölgehalt 79 %, Viskosität 25 cP, Flüchtigkeit 3,8 %, Sulf. Index 94, Benetzung der 1 %igen Emulsion 80 (H_2O = 50).

Weißöl II: Ölgehalt 62,4 %, DDT-Gehalt 9,6 %, Benetzung der 2%igen Emulsion 79 (H_2O = 50).

Derrispräparat: Rotenongehalt 3 %.

Parathionpräparat I: Parathiongehalt 70 % (alter E 605-Typ).

Parathionpräparat II: Parathiongehalt 20 %.

Kombiniertes Präparat I: 20 % DDT + 5 % Parathion, Benetzung der 0,5 prozentigen Emulsion 60 (H_2O = 50).

Kombiniertes Präparat II: 25 % DDT + 5 % Parathion, Benetzung der 0,3 prozentigen Emulison 101 (H_2O = 50).

Die Versuchsergebnisse sind in Tabelle 4 zusammengestellt. Auffallend ist die allgemein schlechte Wirkung, die im besten Fall (Weißöl I + Derrispräparat) 48,6 % erreicht. DDT scheint auch in Kombination mit Weißöl kaum eine Wirkung auszuüben. Ebenso enttäuschend ist das mit Parathion erzielte Ergebnis. Es verdient nur hervorgehoben zu werden, daß allem Anschein nach weniger der Wirkstoffgehalt als die Benetzungsfähigkeit der Spritzbrühe die Wirkung beeinflußt. So verhält sich die Wirkung des kombinierten Präparates I mit 1,0‰ DDT und 0,25‰ Parathion in der Spritzbrühe zu derjenigen von Präparat II mit 0,75‰ DDT und 0,15‰ Parathion wie 2,7 % zu 27 %, was nur mit der unterschiedlichen Benetzungsfähigkeit erklärt werden kann, denn diese beträgt für Präparat I 60 und für Präparat II 101.

Bezüglich der Parathionspritzungen könnte vielleicht noch eingewendet werden, daß deren Wirkung 14 Tage nach der Behandlung noch nicht voll zur Geltung komme und die angeführten Ergebnisse dementsprechend den Möglichkeiten dieser Präparate nicht gerecht würden. Diesem Einwand möchten wir entgegenhalten, daß die grundsätzliche Eignung eines Mitteltyps bei einer zehnfachen Überkonzentration (normale Anwendungskonzentration von Parathionpräparat II = 0,1 %) in Erscheinung treten sollte, auch wenn die Beobachtungszeit 2 Wochen nicht übersteigt.

Wir dürfen also zusammenfassend sagen, daß, im Hinblick auf die guten Bekämpfungsmöglichkeiten mit Gelb- und Weißölen im Winter, Sommerspritzungen gegen die in Frage stehenden und gegen ähnliche Deckelschildläuse nicht empfohlen werden können. Gegen die Bekämpfung während der Vegetationsperiode sprechen neben der geringen Wirkung der Mittel die wegen des Blattwerks erschwerte Applikation und bei Verwendung von Mineralölemulsionen die Gefahr von Verbrennungen, da häufig fungizide Sommerspritzungen mit Schwefelkalkbrühe durchgeführt werden.

Zusammenfassung

1. Es wird festgestellt, daß die in ihrer Bedeutung und Verbreitung weitgehend bekannte Schildlaus *Quadraspidiotus piri* Lichtenstein in zwei Arten zerfällt, deren Verschiedenheit Gegenstand der meisten Untersuchungen in der vorliegenden Arbeit bildet.

2. *Qu. piri* und *Qu. schneideri* sind in erster Linie Obstbaumschädlinge ohne Bevorzugung einer bestimmten Obstart. Erstere, die als nördliche gelbe Obstbaumschildlaus bezeichnet wird, ist vor allem in der Mittel- und Nordschweiz verbreitet, während die als südliche gelbe Obstbaumschildlaus bezeichnete zweite Art ihr Hauptvorkommen in der klimatisch günstigeren Südwestschweiz hat. Ferner konnte wenigstens teilweise gezeigt werden, daß diese geographische Trennung ihre Fortsetzung in den umliegenden europäischen Ländern findet.

3. Die morphologischen Untersuchungen beschränken sich auf die für die Artbestimmung wichtigen Merkmale am Pygidium, wobei besonderes Gewicht auf die artdifferenzierenden Merkmale gelegt wird. Als solche gelten vor allem die Dorsaldrüsen, die Perivaginaldrüsen, der Vulvaabstand und die randständigen Platten.

4. Während in morphologischer Hinsicht die beiden Arten nur geringe Unterschiede aufweisen, verhält sich deren Entwicklungsgang völlig verschieden. In beiden Fällen ist das Überwinterungsstadium durch eine Dia-

pause fixiert, *Qu. piri* überwintert aber als LII, *Qu. schneideri* hingegen als befruchtetes Weibchen.

5. Häutungsvorgang und Schildbildung werden mit den aus der Literatur bekannten Angaben verglichen und ergänzt.

6. Auf Grund eingehender Kopulationsbeobachtungen und in Berücksichtigung der festgestellten fakultativen Parthenogenese wird die Stellung der beiden Arten in der phylogenetischen Entwicklungsreihe im Vergleich zu anderen Arten umrissen.

7. Die Vermehrungspotenz unter natürlichen und verbesserten Bedingungen und deren Abhängigkeit von der Affinität zur Wirtspflanze wird diskutiert.

8. Die Bedeutung der natürlichen Feinde wird für *Qu. piri* als groß, für *Qu. schneideri* als gering erachtet.

9. Die Eignung verschiedener Spritzmittel für die Bekämpfung wird diskutiert und gezeigt, daß Winterspritzungen den Sommerbehandlungen vorzuziehen sind. Die Wirkungsart der spezifischen Insektizide wird dargelegt und begründet und die Abhängigkeit der Wirkung von der Anwendungstemperatur nachgewiesen. Ferner wird gezeigt, daß die Widerstandsfähigkeit der Deckelschildläuse ihrem Überwinterungsstadium proportional ist.

10. Aus den gewonnenen Erkenntnissen resultiert folgende Empfehlung für die Bekämpfung der beiden Arten:

Für eine erfolgreiche Bekämpfung eignen sich nur Mineralölpräparate. Unter diesen verdienen die Gelböle gegenüber den Weißölen den Vorzug. Die Behandlung soll möglichst im Spätwinter an einem warmen Tage durchgeführt werden. Als Mindestkonzentration gilt bei Gelbölen gegen *Qu. piri* 3 %, gegen *Qu. schneideri* 4 %. Bei Verwendung von Weißölen sollten diese Konzentrationen um je 1 % erhöht werden.

Literaturverzeichnis

BACHMANN, F., *Quadraspidiotus schneideri* n. sp. *(Homopt. Diaspidoid.)*, eine neue Schildlausart. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. XXV/4, Dez. 1952.

BALACHOWSKY, A., Les cochenilles de la France, d'Europe, du Nord de l'Afrique et du Bassin Méditerranéen. I, II, III, IV, V. Paris 1937, 1939, 1948, 1950.

— — Sur le statut et la biologie de *Quadraspidiotus ostreaeformis* Curtis et de *Quadraspidiotus pyri* Licht. Rev. path. végét. Paris 1948.

— — & MESNIL, L., Les insectes nuisibles aux plantes cultivées. Paris 1935.

BERAN, F., Die Frostspritzung, eine Möglichkeit zur Erhöhung der Wirksamkeit ölhaltiger Winterspritzmittel. Pflanzenschutzber. II, 1948, S. 161—175, Wien.

— — Weitere Untersuchungen über die „Frostspritzung" von Obstbäumen. Pflanzenschutzber. III, 1949, S. 161—176, Wien.

BERLESE, A., Le cocciniglie italiane vivante sugli agrumi. Riv. di pat. veg. 1893/94/95/96.

BONNEMAISON, L., Morphologie comparée du Pou de San José et de l'Aspidiotus des arbres fruitier. Rev. path. vég. 23, fasc. 3, Paris 1936.

CHILDS, L., The anatomy of Diaspinine scale insect *Epidiaspis piricola* (DelGuer.). Ann. Ent. Soc. Amer. VII, 1914, p. 47—60.

CURTIS (Ruricola), Gard. Chronicle 3 (1843) 805.

DINGLER, M., Biologische Notizen über verschiedene Cocciden. Zeitschr. f. angew. Ent. X, 1924, p. 364.

VAN DINTHER, J. B. M., Morphologie en biologie van de schildluis *Chionaspis salicis* L. Tijdschr. over plantenziekten 56, 1950.

DUSKOVA, F., Vergleich der morphologischen Hauptmerkmale der Schildlaus *Quadraspidiotus piri* Licht. und *Qu. marani* zahradník. Beitr. z. Ent. II 4/5 S. 452—455, Berlin, Okt. 1952.

Emeis, W., Über Eientwicklung bei den Cocciden. Zool. Jahrb. Abt. f. Anatomie 39, 1915.
Flanders, St. E., Use of Potato Tubers in Mass Culture of Diaspine Scale Insects. Journ. ec. ent. 1947, p. 746.
Frank & Krüger, Noch einmal die europäischen Verwandten der San José-Schildlaus. Deutsche landw. Presse 25 (1898) p. 549.
— — Schildlausbuch. Berlin 1900.
Fulmek, L., Wirtsindex der Aleurodiden- und Cocciden-Parasiten. Ent. Beih. Berlin-Dahlem, Band 10, 1943.
Gabritschewsky, E., Postembryonale Entwicklung, Parthenogenese und „Pedogamie" bei den Schildläusen. Rev. zool. russe 3, 1923, p. 295—332. Ref. Zool. Ber. 3, 375 (1924).
Geier, P. W., Contribution à l'étude de la Cochenille rouge du Poirier *(Epidiaspis Leperii* Sign.) en Suisse. Rev. path. vég. Paris 1949.
Goethe, R., Beobachtungen über Schildläuse und ihre Feinde, angestellt an Obstbäumen und Reben im Rheingau. Jahrb. d. Nass. Ver. f. Naturk. XXXVII, 1884, p. 113.
— — Die kleine runde Schildlaus auf Birn- und Apfelbäumen *(Diaspis ostreaeformis* Curtis). Ber. f. Lehranst. Geisenheim 1896/97 (1897).
— — Neuere Beobachtungen über die austernförmige Schildlaus *(Aspidiotus ostreaeformis* Curt.). Mitt. Obst- u. Gartenbau 13 (1898), 154.
— — Beobachtungen über Schildläuse. Ber. f. Lehranst. Geisenheim 1898/99 (1899), 16.
— — Über die Schildläuse. Mitt. Obst- u. Gartenbau 15 (1900), 1, 17, 33.
Green, E. E., On the grooped abdominal glands of the Diaspidinae. Ent. Month. Mag. 32, 1896.
Hughes-Schrader, S., Cytology of Coccids. Academic Press Inc., Publishers, repr. fr. Advances in Genetics, Vol. II, 1948, New York.
Jahresbericht 1949—1951 der Eidg. Versuchsanstalt für Obst-, Wein- und Gartenbau in Wädenswil. Landwirtsch. Jahrbuch d. Schweiz, März 1952.
Kochs, J., Beiträge zur Einwirkung der Schildläuse auf das Pflanzengewebe. 3. Beih. z. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. 1899 (Mitt. aus d. bot. Mus.).
Lasaroff, A. W.,* Untersuchungen über die echten Schildläuse der Obstbäume in Bulgarien. Separate, 46 pp, Sofia 1940. Abstr. in Z. Pfl. Krankh. 52, Stuttgart 1942.
Leonardi, G., Monografica Cocciniglie italiane. 1920.
Lichtenstein, J., Bull. Soc. ent. France p. LI—LII, 1881.
Lindinger, L., Coccidenstudien. Berl. Ent. Zeitschr. LII, 1907, Sonderdr. 8 der Station f. Pflanzenschutz Hamburg.
— — Beiträge zur Kenntnis der Schildläuse und ihrer Verbreitung. Zeitschr. f. wiss. Insektenbiol. V, VI, VII, 1909/10/11.
— — Die Schildläuse (Coccidae). Stuttgart 1912.
Lüdicke, M., Über biologische Besonderheiten der San José-Schildlaus im Zusammenhang mit der Wirkung von Phosphorsäureestern. Höfchen-Briefe f. Wissensch. u. Praxis 1950, Heft 2.
Lüstner, G., Beobachtungen an Schildläusen. Ber. f. Lehranstalt Geisenheim 1900/01 (1901).
— — Beobachtungen über das Auftreten von Pflanzenläusen auf den Früchten der Kernobstbäume. Zeitschr. f. Pfl. Krankh. 1908, 203.
MacGillivray, A. D., The Coccidae. Urbana, Illinois 1921.
May, W., Über die Larven einiger *Aspidiotus*-Arten. 2. Beih. z. Jahrb. Hamb. Wiss. Anst. 1898 (Mitt. aus d. nat. hist. Museum).
Morstatt, H., Intercorticale Schildbildung und Entwicklungsreihe von Diaspis fallax. Zentralbl. f. Bakt., vol. II, 1907.
— — Untersuchungen an der roten, austernförmigen Schildlaus Diaspis fallax. Zentralbl. f. Bakt. II, p. 354, Hamburg 1908 (a).
— — Der Schutz der Schildläuse gegen äußere Einflüsse und Bekämpfungsmittel. Geisenh. Mitt. über Obst- u. Gartenbau XXIII 1908 (b) 41—43.
— — Einiges über Obstbaumschildläuse. Aus der Natur IV 1908 (c) 266.
Pesson, P., Contribution à l'étude morphologique et fonctionelle de la tête, de l'appareil buccal et du tube digestif des femelles de Coccides. Paris 1944.
Quayle, H. J., Locomotion of certain young scale insects. J. ec. ent. 4, 301—306, 1911.
— — Dispersion of scale insects by the wind. J. ec. ent. 9, 486, 1916.
Reh, L., Über *Aspidiotus ostreaeformis* Curt. und verwandte Formen. 3. Beih. z. Jahrb. Hamb. wiss. Anst. XVII, p. 259, 1899 (a).
— — Die Beweglichkeit der Schildlauslarven, wie oben 1899 (b).
— — Über *Aspidiotus ostreaeformis* Curt. und *Aspidiotus pyri* Licht. Zool. Anz. XXIII, p. 497, 1900.

Reh, L., Über die postembryonale Entwicklung der Schildläuse und Insekten-Metamorphose. Allg. Zeit. f. Ent. VI, 51, 65, 85; 1901.
— — Kleinere Untersuchungen an Schildläusen. Allg. Zeit. f. Ent. VII, p. 47—51, 1902.
— — Zur Naturgeschichte mittel- und nordeuropäischer Schildläuse. Allg. Zeitsch. f. Ent. VIII, 1903, IX, 1904.
— — Verbreitung und Nährpflanzen einiger Diaspinen. Allg. Zeitsch. f. Ent. IX, 1904.
— — Widerstandsfähigkeit der Diaspinen. Biol. Zentr. Bl. Bd. 20.
Sachtleben, H., Die San José-Schildlaus. Biol. Reichsanst. f. Land- u. Forstw., Flugblatt 122/123, 1933.
Schmutterer, H., Die Ökologie der Cocciden (Homoptera, Coccoïdea) Frankens. Zeitschr. f. angew. Entomologie 1952.
Schneider, F. & Bovey, P., Die San José-Schildlaus. Bern 1946.
Schrader, F., Notes on Reproduction in *Aspidiotus hederae* (Coccidae). Psyche XXXVI, p. 223, 1929.
Snapp & Thompsen, Experiments with Oils and Lime-sulphur for the Control of the San José Scale on Peach Trees in the South. Tech. Bull. U. S. Dep. Agr. no. 852, Washington D. C. 1943.
Snedecor, G. W., Statistical Methods. Fourth Edit. Jowa 1948.
Stafford, E. W., Studies in Diaspinine Pygidia. Anal. Ent. Soc. Am. VIII, 1915.
Suter, P., Untersuchungen über Körperbau, Entwicklungsgang und Rassendifferenzierung der Kommaschildlaus, *Lepidosaphes ulmi* L. Mitt. Schweiz. Ent. Ges. 1932.
Szelenyi, G. I.*, Researches on the Development and Epidemiology of *Aspidiotus piri* (Licht.) Reh. Rep. Hung. Agr. Exp. St. 39, Budapest 1936.
„Die Tätigkeit der amtlichen Pflanzenbeschau in Bayern." Pflanzenschutz, S. 137, München 1949.
Thiem, H. & Gerneck, R., Untersuchungen an deutschen Austernschildläusen *(Aspidiotini)* im Vergleich mit der San José-Schildlaus *(Aspidiotus perniciosus* Comst.). Arb. morph. taxon. Ent. Berlin-Dahlem, 1, p. 130 u. 196, 1934 (a).
— — Verbreitung, Entwicklung und Bestimmung der bisher in Deutschland aufgefundenen Austernschildläuse. Z. Pfl. Krankh. 44, no. 11, 1934 (b).
Thomsen, M., Studien über Parthenogenese bei einigen Cocciden und Aleurodiden. Z. Zellforsch. u. mikr. Anat. V, 1927.
Weber, H., Biologie der Hemipteren. Berlin 1930.
Witlaczil, Zur Morphologie und Anatomie der Cocciden. Zeit. Wiss. Zool. Bd. 43, 1886.
Wünn, H., Im Unterelsaß und in der angrenzenden Rheinpfalz festgestellte Cocciden. Zeit. f. wissensch. Insektenbiol. 1913.
— — Die Coccidenfauna Badens. Z. f. angew. Ent. 11 (1925), 202.
— — In Elsaß-Lothringen vorkommende Schildlausarten. Z. f. wissensch. Insektenbiol. 20/21, 1925/26.
Zahradnik, J., Eine neue Schildlausart — *Quadraspidiotus marani* n. sp. Beitr. z. Ent. II 4/5, S. 449—451, Berlin, Okt. 1952.

Die mit * bezeichneten Arbeiten konnten nicht im Original, sondern nur in einem Referat eingesehen werden.

Aus dem Chemischen Institut der Universität Berlin-Dahlem.[1])

Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe. Liste V

Von

Randolph Riemschneider

Vorliegende Arbeit enthält — als erste Ergänzung der in dieser Zeitschrift unter gleichem Titel erschienenen Liste III[2]) — das vom 1. Juli 1950 bis 1. Dezember 1951 registrierte Literaturmaterial: ca. 1100 Publikationen über die Insektizide der HCH- und Diën-Gruppe[3]). Hinsichtlich Anwendung, Bedeutung der Abkürzungen usw. sei auf die Einleitung der Liste III (l. c., S. 481) verwiesen.

Aboim, A. N., Tordo, G. C., Veigaferreira, G., Toxicité du chlordane (Velsicol 1068) sur plusieurs insectes qui revagent les substances emmagasinées. Soc. Portug. de Cien. Natl. Bull. **17**, 34—52 (1949).	Diën	B
Adams, J. A., Matthysse, J. G., The Japanese beetle. N. Y. Agric. Col. Ext. Bull. **770**, 14 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Adams, J. A., Tests with dieldrin for control of Japanese beetle larvae in turf. J. econ.Entomol. **44**, 127—128 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.	Diën	B
Addor, A. A., (Hexachlorocyclohexane [Gammexane]). Rev. brasil. quim. **25**, 205—207 (1948); Ref.: C. A. 1949, 1898. — M. Hamada I, 1949.	HCH	
Aguilar, J. d', (Persistence toxication of hexachlorocyclohexane in the soil). C. R. **231**, 1352—1354 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3984.	HCH	
Akamatsu, M., Watanabe, K., (Trichlorobenzene from decomposition of inactive isomers of benzene hexachloride). Botyu Kagaku **16**, 90—96 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 470.	HCH	Ch
Alexander, F. C., The treatment of sarcoptic mange in pigs with benzene hexachloride. Veterin. Rec. **61**, 707—708 (1949).	HCH	B
Alfaro, A., (Control of the adult stage of *Leptinotarsa decemlineata*). Rev. acad. cience. exact., fís.-quím. y nat. Zaragoza [2] **5**, 119—126 (1950); Ref.: C. A. 1951, 9214.	DDT HCH	B
Alford, H. J. jr. s. Graham, O. H.		
Allman, S. L., Morison, D. L., The effect of newer insecticides and weedicides on beekeeping practice. Agric. Gaz. New South Wales **61**, 209—211 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10997. —	DDT HCH Diën	B
Alquist, F. N. s. Dow Chemical Co.		
Alyea, H. N., J. Amer. chem. Soc. **52**, 2743—2745 (1930); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	
Amaral, S. F. do, (Benzene hexachloride [BHC], DDT, and diethyl p-nitro-penylthiophosphate [RB] for the control of rice plant insects). Arquiv. inst. biol. (São Paulo) **19**, 283—298 (1949—1950); Ref.: C. A. 1951, 2137.	DDT HCH	B
*Amato, F. d', (Notes on the chromosome breaks induced by pure Gammexane). Carylogia **II**, 361—364 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3979. —	HCH	B

[1]) Anschrift des Verfassers: Berlin-Charlottenburg 9, Bolivarallee 8.

[2]) Z. angew. Entomol. **33**, 481—512, 600—649; **34**, 101—144 (1952).

[3]) Zur Diën-Gruppe vgl. besonders: Chim. et Ind. **64**, 695—698 (1950); Österr. Apotheker-Ztg. **5**, 540 (1951); Euclides **11**, 373—381 (1951) und **12**, 35—41, 91—105 (1952); Z. Naturforschg. **6b**, 395, 463 (1951); Monatsh. Chemie **83**, 802—817 (1952); Österr. Apotheker-Ztg. **6**, 248 (1952).

AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION COUNCIL ON FOOD AND NUTRITION, Health hazards of pesticides. Amer. Med. Assoc. J. **137**, 1603 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
AMERICAN MEDICAL ASSOCIATION, Pesticides: Chemical contaminants of foods. Amer. Med. Assoc. J. **136**, 1604—1605 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
ANDERSON, L. D., REYNOLDS, H. T., Potato tuberworm control in Southern California. J. econ. Entomol. **43**, 396—397 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 004.	DDT HCH Diën	B
ANDERSON, L. D. s. SMITH, R. F.		
*ANDREWS, O. N., RUFFIN, W. A., You can do it! Make more cotton. Alabama Polytechn. Inst. Ext. Serv., Circ. **419**, 4 S. (1951).	DDT HCH	B
ANGELINI, A., CHEVREL, J., GAUMONT, R., GRISON, P., (Observations on airplane treatment of an orchard for Hyponomeutidae). Parasitica **6**, 81—87 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3113.	DDT HCH	B
ANGLADE, P. s. CHABOUSSOU, F.		
*ANNAND, P. N., Report of the Chief of the Bureau of Entomology and Plant Quarantine **1949**. USDA, Agric. Res. Admin., 63 S.; Ref.: Z. Pfl. 1950, 223.	DDT HCH Dien E	B
ANNAND, P. N., Insect control is vital to efficient cotton production. Cotton Gin and Oil Mill Press **50** (7), 11—12 (1949).	Diën	B
ANTOINE, F. s. COUTURIER, A.		
*ANTONGIOVANNI, E., Prove sulla persistenza di attività del DDT e dell' esaclorocicloesano nei confronti del dacus oleae rosse. Redia **34**, 47—66 (1949); Ref.: C. A. 1950, 2139.	DDT HCH	B
*APP, B. A., EVERLY, R. T., Insecticide dusts to control the clover root borer and the meadow spittlebug. USDA, Agric. Res. Admin. **E — 811**, 8 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 2138.	DDT HCH Diën E	B
APPLE, J. W., DECKER, G. C., Corn-borer control on sweet corn with concentrated sprays. J. econ. Entomol. **43**, 407—414 (1950); Ref.: C. A. 1951, 300	DDT Diën	B
ARANT, F. S., Results obtained from use of various insecticides in cotton insect control at Alabama Experiment Stations. Southeastern Cotton Insect Control Conference, Columbia, S. C. Dec. 8.—9., **1947**, S. 23 bis 25; Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
*ARANT, F. S., Control of cotton insects with dusts and sprays. Agric. Exp. Stat., Alabama Polytechn. Inst., Progress Rep., Ser.No. **44**, 9 S. (1950).	DDT HCH Diën	B
ARANT, F. S. s. RUFFIN, W. A.		
ARANT, F. S. s. VINSON, E. B.		
ARANT, F. S. s. WILSON, C. C.		
ARCENEAUX, C. J., Microscopic analysis of benzene hexachloride. Analyt. Chem. **23**, 906—911 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7918.	HCH	Ch Ph
ARCHARD, J. s. TROUVELOT, B.		
ARIZONA AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION, Third Annual Report, Economic Poisons. Sp. Bul., 45 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	HCH Diën	B
ARMITAGE, H. M., State of California, Department of Agriculture, Bureau of Entomology and Plant Quarantine. 28th Ann. Rep. **36** (4), 141—201 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	HCH Diën	B
*ARMSTRONG, G., BRADBURY, F. R., STANDEN, H., Penetration of the insect cuticle by isomers of benzene hexachloride. Nature **167**, 319 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7740. — C 1951 II, 1169.	HCH	B
ARMSTRONG, T. s. ROSS, W. A.		
ARMSTRONG, W. D., RITCHER, P. O., Recent strawberry insect work in Kentucky. Down to Earth **6** (2), 6—7 (1950).	Diën	B
ARNOLD, R. M., Tick control measures. Assessment of the value of chemical tickicides for *Boophilus* (Margoropus) *annulatus* var. micro-plus in Jamaica. Dept. Agric. Jamaica, Bull. **38**, 42 S.; Ref.: C. A. 1951, 3111.	DDT HCH	B
ARTHUR, D. R. s. EDWARDS, E. E.		

Ashby, D. G., Phytotoxic effects of DDT, BHC, parathion, and toxaphene on tobacco. Ann. appl. Biol. **37**, 624—639 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3983. — C 1951 II, 1349.	DDT HCH HCH L	B
Ashdown, D. s. Walton, R. R.		
Askelöf, E., Survey of repellent insecticides that have been developed during the last years, description of their chemistry, and some observations made in Sweden with such preparations. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm, **1948**, 842—847 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8703.	DDT HCH	B Ch
Asquith, D., Concentrated sprays to control plum cúrculio on peach. J. econ. Entomol. **43**, 843—845 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4397.	Diën E	B
Atkeson, F. W. s. Fryer, H. C.		
*Atkins, E. L. jr., Spray tests on citrus to control fruit tree leaf roller. J. econ. Entomol. **44**, 82—87 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6341.	DDT Diën E	B
*Ault, C. N., Investigaciones sobre las dificultades de combatir la garrapata *Boophilus microplus*. Rev. med. Veterin. **30**, 81 S. (1949).	DDT HCH	B
Australian Council Scientific Industrial Research, Entomological investigations. Austral. Council Sci. and Ind. Res., Ann. Rep. **22**, 21—25 (1948).	Diën	B
*Azevedo Villela, E. de, Moléstia de chagas. Algumas aquisiçoes recentes, em especial relativas a profilaxia. Rev. brasil. Malariol. e doencas Tropicais **3** (1), 101—121 (1951).	HCH	B
*Babers, F. H., Development of insect resistance to insecticides. USDA, Agric. Res. Admin. **E-776**, 31 S. (1949); Ref.: C. A. 1949, 7181	Diën	B
*Babers, F. H., Pratt, J. J. jr., Development of insect resistance to insecticides. II. USDA, Agric. Res. Admin. **E-818**, 45 S., (1951); Ref.: C. A. 1951, 7288.	DDT HCH Diën	B
Babers, F. H. s. Pratt, J. J. jr.		
*Baccaredda, M., Beati, E., Velocità ultrasonora e compressibilità adiabatica nell' α-, δ-, γ-esaclorocicloesani allo stato fuso. Ricerca Scientifica **20** (1—2), 133—135 (1950).	HCH	Ph
*Bach, P. de, Bartlett, B., Effects of insecticides on biological control of insect pests of citrus. J. econ. Entomol. **44**, 372—383 (1951).	DDT Diën	B
Bachmann, F., Untersuchungen über die Gallmücke *Thomasiniana theobaldi* Barnes an Himbeerruten. Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **59**, 386—392 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 441.	HCH Diën E	B
Bailey, S. F., Smith, L. M., Toxicity hazards. Agric. Chem. **6** (5), 35—37, 109, 111 (1951).	Diën	B
Baker, W. C. s. Fay, R. W.		
Bann, J. M. s. Decker, G. C.		
Banton, J. M. s. Tobey, E. R.		
*Barber, G. W., Schmitt, J. B., Line of house-flies resistant to methoxychlor. J. econ. Entomol. **42**, 844—845 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1639. — B. A. 1950, B III, 239. — R. A. E. 1950 B, 134.	DDT HCH Diën E	B
*Barke, A., Zur Toxizität des Kontaktinsecticides Hexachlorcyclohexan. Mh. prakt. Tierheilkunde **1** (4), 213—221 (1949). Vgl. auch Dtsch. tierärztl. Wschr. 56, 285—286 (1949).	HCH	B
Barlow, F. s. Hadaway, A. B.		
Barnes, J. M., Health hazards from insecticides. Brit. Med. Bull. **7**, 23—27 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8704.	DDT HCH E	B
Barragat, P. s. Romeira, L.		
Barratt, R. W. s. Fuller, R. C.		
Bartlett, B. s. Bach, P. de		
Baruah, H. K. s. Tin, U.		
Baruah, P. s. Tin, U.		
Bateman, E. W. s. Wessex Aircraft Engineering, Co., Ltd.		

BEACHER, J. H., PARKER, W. L., Residual toxicity chlorinated camphene compared to DDT for toxic residual effects on various surfaces and in paints against the house fly. Soap Sanit. Chemicals **24** (6), 139, 141, 143, 163 (1948); Ref.: C. A. 1950, 8041. — R. A. E. 1950 B, 182. — R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
BEAKBANE, H. R., WILDE, J. K. H., An investigation of the effect of Gammexane in a halfbath on hard ticks on cattle. J. comparat. Pathol. Therap. **59**, 155—167 (1948).	HCH	B
BEAL, J. A., Poisons for termite control, present status and future trends. Natl. Pest Control Assoc. Inc. Tech. Release 6—51, S. 1—2 (1951).	Diën	B
BEATI, E. s. BACCAREDDA, M.		
BECKMANN, H. F. s. BUSHLAND, R. C.		
BECKMANN, H. F. s. RADELEFF, R. D.		
BEECHEM, H. A., A new approach to insect control. The Northwestern Miller **242** (6), 3a, 6a, 8a, 21a, 22a (1950) (Sect. 2); Ref.: Z. Pfl. 1950, 317 und 420.	DDT Diën	B
BEER, R. E. s. PRITCHARD, A. E.		
BELVEAUX, (Militärhygiene. Zecken und Milben). Ann. belges Méd. militaire **103**, 72—83, 174—183 (1950); Ref.: C 1951 II, 2516—2517	DDT HCH	B
BENNETT, S. H., MARTIN, H., Qualitative examination of insecticidal properties. Progress report — 1947. Ann. Rep. Agric. and Horticult. Res. St., Long Ashton, Bristol **1947**, 147—156; Ref.: C. A. 1950, 9614. —	HCH Diën E	B
*BERAN, F., Die Wege zur Abtötung von Pflanzenparasiten mit chemischen Stoffen. Scientia Pharmac. **18**, 158—168 (1950).	DDT HCH Diën E	B
*BERAN, F., 50 Jahre Österreichischer Pflanzenschutz 1901—1951. Bundesanstalt für Pflanzenschutz, Wien, **1951**, 232 S.	DDT HCH E	B
BERJON, J. s. CHABOUSSOU, F.		
*BERTOSSI, F., CIFERRI, R., Contributo alla conoscenza dell' attività fitoinibitoria del γ-esaclorocicloesano. Ist. botan. univ., Lab. crittogram., Pavia, Atti, **8**, 125—128, 129—138 (1950); Ref.: C 1951 II, 9628. —	HCH	B
BERTOSSI, F. s. CIFERRI, R.		
BERTRAM, D. S., ROBERTS, E. W., Control of mallophaga on cattle by contact insecticides. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm, **1948**, 848—849 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8703.	DDT HCH	B
BETTINI, S., Toxicity of insecticides for man and animals. Allevatore **6** (42), 1; (43), **7** (1950).	Diën	B
BETTINI, S., Studio sull'azione dei prodotti antiparassitari e della lovo tossicità sull'uomo e sugli animali. Rend. ist. super. Sanità Rome, **14**, 91 bis 102 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8698. — C 1951 II, 3228.	DDT HCH	B
BEVAN, W. J. s. EDWARDS, E. E.		
BEVERIDGE, C. R. s. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd.		
BIEBERDORF, G. A. s. WALTON, R. R.		
BISHOPP, F. C., Larvicides. Chapter 61 (S. 1339—1359) of Malariology (1949). [Chlordane, S. 1348.]	Diën	B
BISHOPP, F. C., Toxicity of cotton insecticides. Agric. Chem. **5** (5), 30 bis 32, 90—91 (1950).	Diën	B
BISHOPP, F. C., Outlook for house fly control. Soap and Sanit. Chemicals **26** (12), 118—120, 149 (1950).	Diën	B
BISHOPP, F. C., Food, health and insecticides. Agric. Chem. **6** (2), 38—40, 97—101 (1951).	Diën	B
BITTER, H., Erfolgreiche Bekämpfung des Drahtwurmes. Neue Mitt. Landwirtschaft **5**, 745 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 447.	HCH	B
*BLACK, D. J. G., GETTY, J., JAMESON, H. R., PIRIE, H., The effect of continous ingestion by poultry of benzene hexachloride. Brit. veterin. J. **106**, 386—391 (1950); Ref.: C 1951 I, 2472.	HCH	B
*BLACKBURN, F. H. B., Some recent developments in froghopper control. Trop. Agric. (Trinidad) **26**, 93—102 (1949); Ref.: C. A. 1950, 8589.	DDT HCH	B
BLANKA, A., Essais sur l'éfficacité de certains produits pour combattre les taupins. Plant Protection 36—48 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 443	DDT HCH	B

*Blanton, F. S., Husman, C. N., Travis, B. V., Wilson, C. S., Control of Alaskan mosquito adults by aerial sprays. J. econ. Entomol. **42**, 106 bis 109 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	DDT Diën	B
Blanton, F. S. s. Travis, B. V.		
Blaricom, L. O. van s. Cochran, J. H.		
Blattny, C., Slaby, V., Neubauer, Š., Základy boje proti mandelince bramborové — *Leptinotarsa decemlineata* Say. Ochrana Rostlin **23**, 136—158 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 15292.	DDT HCH	B
Bluestone, H. s. Lidov, R. E.		
*Blunck, H., Überblick über die neuen Mittel zur Bekämpfung von Schädlingen und Krankheiten. Zeitfragen der Baumschulen, Folge **6**, 5—38 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 315.	DDT HCH E	B
*Blunck, H., Maercks, H., Lebensweise und Bekämpfung der Drahtwürmer. Biol. Bundesanstalt Braunschweig, Flugbl. **C 6**, 1—5 (1951); Ref.: C 1951 II, 2100.	HCH	B
Bobb, M. L., Grayson, J. M., New materials tested on plum curculio. Virginia Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1946—1947**, 30 (1947). Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Bobb, M. L., Plum curculio control. Virginia State Horticult. Soc. Proc. **36** (1), 56—63 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Bobb, M. L., Field experiments for control of oriental fruit moth. J. econ. Entomol. **44**, 418—420 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9215	DDT HCH Diën E	B
Bocklage, B. C. s. Doisy, E. A. jr.		
Bogushevskii, S. M., Burkatskaya, E. N., (Labor hygiene in agriculture in work with benzene hexachloride). Gigiena i Sanit. **1951** (4), 30—34; Ref.: C. A. 1951, 8192. — C 1951 II, 3205.	HCH	B
Bohart, G. E. s. Knowlton, G. F.		
Böhm, H., Beitrag zur Bekämpfung des Mauszahnrüßlers *(Baris chlorizans* Germ. und *Baris laticollis* Mrsh). Pflanzenschutzberichte **4**, 99—105 (1950); Ref.: C 1951 I, 3410. — Z. Pfl. 1950, 286.	DDT HCH E	B
Böhm, H., Beobachtungen über das Auftreten des rauhhaarigen Rosenkäfers als Schädling von Obstbaumblüten in Österreich *(Tropinota [Epicometis] hirta* Poda). Pflanzenschutzberichte **5**, 241—257 (1950); Ref.: C 1951 I, 3108.	DDT HCH E	B
Bois, K. P. du, Food contamination from the new insecticides. Amer. Dietetic Assoc. J. **26** (5), 325—328 (1950).	Diën	B
Bondy, F. F., Results obtained from the use of various insecticides in boll weevil control, 1946 and 1947. Pee Dee Exp. Sta., Florence/South Carolina. Southeastern Cotton Insect Control Conference Proc., Columbia, S. C., 8.—9. 12. 1947, 10—17; Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Bondy, F. F. s. Fife, L. C.		
Bondy, F. F. s. Walker, R. L.		
*Bonnemaison, L., La lutte contre les taupins. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 870—871 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8706.	DDT HCH E	B
Borden, A. D. s. Madsen, H. F.		
Borgmann, A. R. s. Kitselman, C. H.		
Borrello, R. B. s. Tirelli, M.		
*Borzini, G., Picco, D., Esperienze di lotta contro il verme delle mele e la dorifora delle patate effettuate nel 1949. Estratto not. mal. piante No. **10**, 38—43 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9616.	DDT HCH E	B
Boswell, A. L. s. Smith, F. F.		
Bottini, E., Fantini, G., (γ-Hexachlorocyclohexane and its determination in chlorination products of benzene). Ann. sper. agrar. (Rome) **4**, 453—469 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 245.	HCH	Ch
Bovey, P., L'Hoplocampe ou Ver de cordonnier des poires *Hopplocampa brevis* Klug. Revue romande d'Agric., de Viticult. et d'Arboricult. **5**, 61—64 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1951, 135.	HCH E	B
Bovien, P., Knudsen, P., (Kohlrübenmücke [Drehherzmücke] *Contarinia nasturtii* Kieff., ihre Biologie und Bekämpfung). Tidssk. Planteavl **53**, 235—257 (1950); Ref.: C 1951 II, 1954.	DDT HCH E	B

*BOVINGDON, H. H. S., A bioassay technique using *Calandra granaria* for the determination of the percentage of pure insecticide in a crude preparation. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 878—882 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8700.	DDT HCH	B
*BOWEN, C. V., A rapid vat-side test for assaying toxaphene in cattle dips. USDA, Agric. Res. Admin. **ET — 285**, 9 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 9110.	Diën	B
*BOWEN, C. V., Report on benzene hexachloride. J. Assoc. Offic. Agric. Chemists **33**, 774—782 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1287.	HCH	Ch
BOWEN, C. V. s. PIQUETT, P. G.		
BOYCE, A. M., Entomology of citrus and its contribution to entomological principles and practices. J. Econ. Entomol. **43**, 741—766 (1950).	Diën	B
BOYD, L. Q. s. STANDARD OIL CO. of INDIANA.		
BOYLSTON, H. G., NETTLES, W. C., SPARKS, L. M., Cotton production and boll weevil control in South Carolina, 1948. Clemson Agric. Coll. Exten. Serv., Circ. **310**, 8 S. (1948).	Diën	B
BRADBURY, F. R. s. ARMSTRONG, G.		
BRADFORD, B. s. WHITNALL, A. B. M.		
BRANNON, D. H., Solid comfort for your livestock. Wash. Agric. Coll. Ext. Serv., Ext. Bull. **384**, 7 S. (1949).	Diën	B
*BRAUN, W., γ-Hexchlorcyclohexan als Antiscabiosum. Dermatol. Wschr. **121**, 200—206 (1950); Ref.: C 1950 II, 2459.	HCH	B
BREAKEY, E. P., CAMPBELL, L., Suppression of strawberry yellows by controlling the aphid vector *Capitophorus fragaefolii*. Plant Disease Rep. **35**, 63—69 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5352.	DDT HCH E	B
BREAKEY, E. P. s. CAMPBELL, L.		
BREAKEY, E. P. s. JOHANSEN, C.		
BREDE, H. D., Über die Wirkung von Insektiziden auf Champignons. Desinfek. u. Schädlingsbekämpf. **41 B**, 259—260 (1949); Ref.: C 1951 II, 1866. — Z. Pfl. 1950, 230.	DDT HCH E	B
*BREDE, H. D., Enterobius-(Oxyuris)-Kuren mit Gammexan. Arch. Hyg. Bakteriol. **133**, 229—234 (1950); Ref.: C 1951 I, 2928.	HCH	B
BRENIÈRE, J. s. JOVER, H.		
BRENY, J., DETROUX, L., (Biology, harmfulness of, and treatments for Neodiprion sertifer). Parasitica (Gembloux) **6**, 123—128 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5869.	DDT HCH Diën E	B
BRETT, C. H., DAHMS, P. G., REINKING, R. B., and RHOADES, W. C., Grasshopper control with chemical sprays and dusts. Oklahoma Agric. Expt. Sta., Bull. **B — 351**, 17 S. (1949).	Diën	B
BRETT, C. H., The Texas harvester ant. Oklahoma Agric. Ept. Sta., Bull. **B — 353**, 135 (1950).	Diën	B
*BRETT, C. H., MURPHEY, M. jr., REINKING, R. B., Grasshopper toxins: a comparison of eleven materials. J. Kansas Entomol. Soc. **24**, 112—116 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9791.	HCH Diën	B
BRIANT, A. M., RAWLINS, W. A., DAVIS, A. C., What's new in wireworm control? Farm Research **15** (3), 1 (1949).	Diën	B
BRIANT, A. M. s. RAWLINS, W. A.		
BRIES, P., (Deodorizing hexachlorocyclohexane and its derivatives). F. P. 945, 947 vom 18. 5. 1949; Ref.: C. A. 1951, 3552.	HCH	Ch
*BRITTIN, W. A., FAIRING, J. D., Report on insecticides in canned foods. J. Assoc. Off. Agric. Chem. **1950**, 599—607; Ref.: C. A. 1951, 1286.	DDT HCH Diën E	B
BRITTON, E. C. s. DOW CHEMICAL CO.		
BROMLEY, S. W., „Specialization" in new organic insecticides. Agric. Chem. **3** (12), 24, 69 (1948).	HCH Diën	B
BROMLEY, S. W., Tests on elm Scolytus, 1949. J. econ. Entomol. **43**, 397—398 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 006.	DDT Diën	B
BRONSON, T. E. s. DUDLEY, J. E. jr.		
BROOKS, A. N., KELSHEIMER, E. G., Strawberries in Florida. Culture, disease, and insects. Fla. Univ. Agric. Ext. Serv., Bull. **148**, 32 S. (1951).	Diën	B
BROOKS, J. W., J. econ. Entomol. **40**, 199—205 (1947); Ref.: C. A. 1947, 5251. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B

Brown, A. W. A., Insect control by chemicals. John Wiley & Sons Inc., New York, 817 S. (1951).	HCH Diën	B
Brown, A. W. A. s. Harvey, G. T.		
Brown, A. W. s. McDuffie, W. C.		
Brown, A. W. s. Orser, W. B.		
Brown, H. D. s. Gould, W. A.		
Brown, L. R., Eads, C. O., Experimental control of sycamore scale with combinations of oil and certain synthetic organic insecticides. J. Econ. Entomol. **44**, 611—613 (1951).	HCH Diën	B
Bruce, W. N., Housefly resistance to insecticides. Pest Control **18** (4), 9—10, 19 (1950).	Diën	B
Bruce, W. N., Decker, G. C., Insecticide-resistant houseflies. Pest Control **19** (4), 9—11 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5863.	DDT HCH Diën	B
Bruce, W. N. s. Decker, G. C.		
Bruson, H. A. s. Resinous Products & Chemical Co.		
*Bührer, N. E., Análise química do hexacloreto de benzeno industrial. Quím. e industria **16** (169/170), 3—5 (1948); Ref.: C. A. 1949, 2896. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Burkatskaya, E. N. s. Bogushevskii, S. M.		
Burrage, L. J. s. Imperial Chemical Industries Ltd.		
Bushland, R. C., J. econ Entomol. **33**, 673 (1940); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Bushland, R. C., Insecticides for the control of lice attacking man and animals. Proc. Fourth Internatl. Congr. Trop. Med. and Malaria. Dept. of State Publ. **3246**, Vol. II, S. 1670—1677 (1948).	DDT HCH Diën	B
Bushland, R. C., Claborn, H. V., Beckman, H. F., Radeleff, R. D., Wells, R. W., Contamination of meat and milk by chlorinated hydrocarbon insecticides used for livestock pest control. J. econ. Entomol. **43**, 649—652 (1950).	Diën	B
*Bushland, R. C., Attempts to utilize mosquito larvae in a bioassay method for insecticides residues in animal products. J. econ. Entomol. **44**, 421 bis 423 (1951).	DDT HCH Diën	B
Bushland, R. C. s. Radeleff, R. D.		
Bussart, W. T. S., Recent developments on chlordan and heptachlor. Proc. Specialities Mfrs. Assoc. **76** (Dez.) (1950); Ref.: C. A. 1951, 5860.	Diën	B
*Busvine, J. R., Current therapeutics. XXXVIII. The use and abuse of insecticides. Practionar **166**, 179—188 (1951); Ref.: C 1951 II, 1629.	DDT HCH Diën E	B
Byars, L. F., The Mexican leaf-cutting ant in the U. S. J. econ. Entomol. **42**, 545 (1949).	Diën	B
Bynum, E. K. s. Ingram, J. W.		
Cain, T. L. jr. s. Deonier, C. V.		
Caldwell, B., Fly paradise leads 'em to rendevous with death. Rocky Mountain News, Nov. (1947).	Diën	B
*Calhoun, S. L., Smith, W. R., Control of boll weevil, bollworm, and cotton aphid with organic insecticides applied as concentrated sprays. J. econ. Entomol. **43**, 606—610 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3112.	DDT HCH Diën E	B
Calhoun, S. L. s. Smith, W. R.		
*Campbell, L., Breakey, E. P., The yellows disease of the strawberry and its control. Mimeograph Circ. No. **152**, 2 S. (1951).	HCH E	B
Campbell, L. s. Breakey, E. P.		
Cantrell, T. L. s. Gulf Oil Corp.		
Carlson, E. C., Lange, W. H. jr., Sciaroni, R. H., Brussels sprouts seed loss in California caused by the cabbage seed pod weevil. J. econ. Entomol. **43**, 389—390 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 004.	HCH E	B
Carlson, E. C. s. Lange, W. H. jr.		
Carlson, F. W., Tests of toxicants for the peach silver mite. J. econ. Entomol. **41**, 836 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Carlson, F. W., Newcomer, E. J., Control of pear psylla in the Pacific Northwest. J. econ. Entomol. **42**, 338—342 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B

CARLSON, R. B. s. METCALF, R. L.		
CARMAN, G. B. s. HALLER, H. L.		
CARRINGTON, A. J. s. POTTER, T. E. K.		
CARTER, R. H., HUBANKS, P. E., HARRIS, T. H., A spectrophotometric method for the determination of chlordane in plant materials and animal products. Boston, Meeting Amer. chem. Soc. 1951.	Diën	B
CARTER, R. H., NELSON, R. H., GERSDORFF, W. A., Organic-chlorine determination as a measure of insecticide residues in agricultural products. Advances in Chem. Series **1**, 271—273 (1950).	HCH Diën	Ch
*CAVAZZA, L., L'azione di alcuni nuovi insetticidi sulla germinazione del frumento. Atti e relaz. accad. pugliese sci. **7**, 179—185 (1949); Ref.: C. A. 1951, 8710.	DDT HCH	B
CHABOUSSOU, F., ANGLADE, P., BERJON, J., (Der Kampf gegen die Feinde der Kultur). Engrais **65**, 25—27 (1951); Ref.: C 1951 II, 3228.	HCH Diën	B
*CHAKRAVORTI, S., Effect of Gammexane on paper. Indian Arch. **2**, 55—58 (1948); Ref.: C. A. 1951, 4869.	HCH	Ch
CHAMBERLAIN, W. F., Pre-silking sprays to control corn earworm and fall armyworm. J. econ. Entomol. **44**, 590—592 (1951).	Diën	B
CHAMBERLIN, T. R., Effect of spittlebugs on forage yields and quality. Proc. North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol. **1948**, 90—91.	Diën	B
CHAMBERLIN, T. R., MEDLER, J. T., Comparison of methods for estimating populations of spittlebug nymphs in alfalfa (in control experiments). J. econ. Entomol. **43**, 731—732 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2620.	HCH Diën	B
*CHAMBERLIN, T. R., MEDLER, J. T., Further tests of insecticides to control meadow spittlebugs on alfalfa. J. econ. Entomol. **43**, 888—891 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4869.	DDT HCH Diën E	B
CHAMPBELL, G. A. s. WEST, T. F.		
CHANDLER, S. C., Plum curculio control with chlordane and benzene hexachloride. Down to Earth **4** (1), 14—15 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	HCH Diën	B
CHANDLER, S. C., Control of peach cat-facing in Illinois. J. econ. Entomol. **41**, 52—55 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
CHANDLER, S. C., Peach insects of Illinois and their control. Ill. Natl. Hist. Survey Div., Circ. No. **43**, 63 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 2138.	DDT HCH Diën E	B
CHANDLER, S. C. s. POWELL, D.		
CHANG, H. T., The effect of various insecticidal combinations in incense coils on *Culex fatigans*. Mosquito News **10**, 103 (1950).	Diën	B
*CHANG, J. T., (Further studies on Gammexane as a mosquito larvicide). Peking Natural Hist., Bull **17**, 205—214 (1949); Ref.: C. A. 1950, 7482.	DDT HCH	B
*CHANG, J. T., (Comparative toxicity of minute dosages of DDT, Gammexane and chlordane on mosquito larvae and pupae). Peking Natural Hist., Bull. **18** (3), 203—206 (1950).	DDT HCH Diën	B
CHANOIS, F. R. DU s. GJULLIN, C. M.		
*CHAPMAN, R. K., WHIPP, A. A., Strawberry leaf roller control in Wisconsin. J. econ. Entomol. **44**, 424—425 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9215.	HCH E	B
CHAPMAN, R. K. s. WHIPP, A. A.		
CHARPENTIER, L. J. s. INGRAM, J. W.		
CHATIN, M. G. s. PRISSELKOW, A. W.		
CHEN, Yu-Lin, Mosquito incense. J. Taiwan Pharmaceut. Assoc. **1**, 44—53 (1949); Ref.: C. A. 1951, 6789.		B
*CHENA, W., FRANCONE, M., MARIANI, F., Estudio experimental y clínico de las propiedades terapéuticas del hexaclorociclohexane. Semana méd. **57** (44), 893—894 (1950); Ref.: C 1951 I, 3079.	HCH	B
CHENA, W. s. QUIROGA, M.		
CHETVERIKOVA, L. S. s. FUKS, N. A.		
CHEVRAL, J. s. ANGELINI, A.		
CHUDINOVA, A. N., (Chemical means of combating bean weevil in storage). Doklady Vsesoyus. Akad. Sel'sko-Khoz. Naul im V. I. Lenina **15** (9), 36—41 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.	DDT HCH	B

Cieleszky, V., Josepovits, Gy., (Polarographische Bestimmung des insektizid wirksamen γ-Isomeren des Hexachlorcyclohexans unter Anwendung eines Indicatormetalls). Magyar Kemiai Folyóvirat **56**, 195 bis 200 (1950); Ref.: C 1951 I, 3109.	HCH	Ch
Ciferri, R., Bertossi, F., (Advantages and disadvantages of hexachlorocyclohexane). Humus **5** (6), 6—10 (1949); Ref.: C. A. 1951, 5354.	DDT HCH	B
Ciferri, R., (Octa-Klor and similar insecticides). Humus **6** (5), 30—32 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3980.	Diën	B
Ciferri, R., Bertossi, F., (Presence of chlorinated compounds in the oil of olives treated for controlling Dacus oleae). Notiz. Malattie piante No. **12**, 56—59 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4870.	DDT HCH Diën	B
Ciferri, R. s. Bertossi, F.		
Claassen, C. E. s. Muma, M. H.		
Claborn, H. V. s. Büshland, R. C.		
Claborn, H. V. s. Radeleff, R. D.		
Clark, C. A., Trends in the use of insecticides in the food processing industry. Pest Control **18** (11), 12, 14, 16 (1950).	Diën	B
Clark, J. C. s. McDuffie, W. C.		
Clark, P. G., An experiment in apple saw fly control. Grower (London) **34** (21), 1046—1047 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 18 583.	HCH	B
Clark, R. L. s. Faith, W. L.		
Clayton, C. N. s. Ellis, D. E.		
Clower, D. F. s. Newsom, L. D.		
Coarsey, J. M. s. Gilbert, J. H.		
Cochran, J. H., Blaricom, L. O. van, Insecticides vs. flavor. Food Packer **31** (4), 30—31, 59, 61—62, 64 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 242.	HCH Diën E	B
Colberg, W. J., Kill those grasshoppers with chlordane or toxaphene. North Dakoto Agric. Coll. Ext., Circ. **A — 144**, 6 S. (1950).	Diën	B
Colberg, W. J. s. Post, R. L.		
Coles, L. W. s. Fleming, W. E.		
Collie, J. N., Frye, C. C., Proc. Chem. Soc. **14**, 52—53 (1897); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Collie, J. N., Proc. Chem. Soc. **13**, 143—145 (1897); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Colorado Division of Agriculture, Colorado Division of Agriculture Ann. Rep. **1946—1947**, Hessian fly, S. 19—24 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Commun, R. L. s. Prevot, P.		
*Compton, C. C., Control of subterranean plant pests with chlordane-fertilizer mixtures. Julius Hyman, Jan. 1949.	Diën	B
Compton, C. D., Toxicities and tolerances of new insecticides in relation to wildlife and fish. Calif. Mosquito Control Assoc. Proc. and Papers **1948**, 26—29 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Compton, C. C., The status of dieldrin for fly control in 1951 Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. Dec. **1950**, S. 78—79; Ref.: C. A. 1951, 5864.	Diën	B
Concienne, E. J. s. Dugas, A. L.		
Conde, F. L., Gagliardo, E., (Polarographic measurement of interfacial activity of the isomers of hexachlorocyclohexane). Atti accad. nazl. Lincei, Rend. classe sci. fis. mat. e nat. **8**, 241—248 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7626.	HCH	Ch Ph
Conley, B. E., The present status of pesticides. Amer. Soc. Hosp. Pharmacists Bull. **7** (3), 136—139 (1950).	Diën	B
Constantin, J., (Effect of time of contact and of area treated in the toxic effects of γ-HCH on *Gryllulus domesticus*). Rev. pathol. végétale entomol. agric. France **29**, 213—225 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6788.	HCH	B
Cook, G. S., Dickinson, N., Corrosion of metals by insecticidal solutions. Corrosion **6** (5), 37—39 (1950).	Diën	Ch
Coon, J. M., Hazards involved in pesticide application. Agric. Chem. **6** (3), 53, 55 (1951).	Diën	B
*Coop, J. E., McLeod, G. B., Sheep dipping trials with derris, bentonite sulphur, DDT, and benzene hexachloride. N. Z. J. Sci. Technol. **30 A**, 292—304 (1949); Ref.: C. A. 1950, 9110.	DDT HCH	B

COPE, O. B., Toxicities and tolerances of new insecticides in relation to wildlife and fish. Calif. Mosquito Control Assoc. Proc. & Papers **1948**, 26—29; Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
COPE, O. B. s. GJULLIN, C. M.		
*CORNUBERT, R., DELMAS, R., MONTEIL, S., VIRIOT, J., (Beitrag zum Studium der Stereochemie des Hexachlorcyclohexans. III. Stereochemie des Tetrahydropyrankerns. α, α'-Disubstituierte Derivate. IV. Stereochemie des Tetrahydropyrankerns. β, β'-Substituierte Derivate). Bull. Soc. chim. France Mém. [5] **17**, 36—40, 40—43 (1950); Ref.: C 1951 I, 2430—2431.	(HCH)	Ch
CORRIN, E. C. s. LANGE, W. H. jr.		
COSTA, A. S., FORSTER, R., FRAGA, C. jr., (Control of tomato spotted wilt by destruction of the vector). Bragantia **10**, 1—9 (1950); Ref.: C. A. 1951, 10 474.	DDT HCH	B
*COTTON, R. T., FRANKENFELD, J. C., Residuals, toxicity studies with new types of insecticidal sprays. Amer. Miller and Processor **76** (4), 45—46 (1948), **76** (7), 36, 38 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
COUTURIER, A., ANTOINE, F., (Persistence in the soil of the insecticidal action of hexachlorocyclohexane and S. P. C. with respect the cockchafer larva). C. R. acad. agric. France **36**, 108—110 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 003. — Biol. A. 1951, 15 359.	HCH	B
COWART, F. F. s. SAVAGE, E. F.		
*COWIN, R. O., Lindane space sprays and aerosols. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. Juni **1950**, S. 73; Ref.: C. A. 1951, 5864.	HCH	B
CRAYSON, L. M., POOS, F. W., J. econ. Entomol. **40**, 251—256 (1947); Ref.: C. A. 1947, 5252. — M. Hamada I, 1949.	HCH	
*CRISTOL, S. J., Insecticidal activity and dehydrochlorination rates of some polychloro insecticides. Advances in Chem. Series **1**, 184—189 (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT HCH Diën	Ch
CROSS, H. F. s. MCDUFFIE, W. C.		
CROW, J. F. s. WEINER, R.		
CROWELL, H. H., Experiments with new insecticides for vegetable insect control. Oregon State Horticult. Soc., Ann. Rep. **41**, 92—95 (1949).	Diën	B
CROWELL, H. H. s. MORRISON, H. E.		
CUFF, R. C., Report farm tests of new fly killers. Successful Farming **46** (7), 94 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
CUFF, R. C., Cattle sprays to use for flies, lice and grubs to get best results. Natl. Live Stock Proc. **27** (9), 3, 12 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
CUFF, R. L., Fused bentonite-sulphur to prolong horn-fly protection on beef cattle. J. econ. Entomol. **43**, 111—112 (1950); Ref.: C. A. 1950, 5054. — R. A. E. 1950 B, 188.	DDT HCH	B
CUFF, R. L. s. LAAKE, E. W.		
CULVER, D., Recent insecticides: entomological and pharmacological aspects. Stanford Med. Bull. **8**, 112—118 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3110.	DDT HCH Diën E	B
*CUTKOMP, L. K., HOLDAWAY, F. G., Small scale field evaluation of insecticides for corn borer control. J. econ. Entomol. **43**, 433—438 (1950).	DDT Diën E	B
DAHL, K. M. s. POST, R. L.		
*DAHM, P. A., PANKASKIE, J. E., A biological assay method for determining aldrin. J. econ. Entomol. **42**, 987—988 (1950).	Diën	B
DAHM, P. A., PANKASKIE, J. E., HSIUNG, YAO, The effect of alfalfa dehydration upon terminal residues of aldrin, chlordane, and toxaphene. (1950).	Diën	B
DAHM, P. A., Residues of certain insecticides used for insect control on alfalfa and the effects of alfalfa dehydration upon these residues. Kansas Agric. Expt. Sta., Mimeo. Paper, 8 S. (1950).	Diën	B
DAHM, P. A. s. KITSELMAN, C. H.		
DAHM, P. A. s. LAAKE, E. W.		
DAHM, P. A. s. STANSBURY, R. E.		
DAHM, P. A. s. TEOTIA, T. P. S.		
DAHMS, P. G. s. BRETT, C. H.		

*Dallemagne, M. J., Gerebtzoff, M. A., Philippot, E., Fat deposits in the kidney in chronic intoxication of the dog by hexachlorocyclohexane. Science **112**, 148 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 145. — C 1951 I, 490.	HCH	B
*Dallemagne, M. J., Philippot, E., Surcharge lipidique de l'organisme dans l'intoxication chronique du chien par le γ-hexachlorocyclohexane. Experientia **6**, 274 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 160.	HCH	B
*Dallemagne, M. J., Gerebtzoff, M. A., Philippot, E., Surcharge lipidique du foie et des voies biliaires dans l'intoxication chronique du chien par le hexachlorocyclohexane. C. R. Séances Soc. Biol. **144**, 457 (1950); Ref.: C 1951 II, 1779.	HCH	B
*Dallemagne, M. J., Gerebtzoff, M. A., Considérations sur les troubles provoqués chez le Mammifère, par des dérivés de l'hexane apparentés à l'inositol. J. Physiol. **42**, 579—581 (1950).	HCH	B
*Dallemagne, M. J., Gerebtzoff, M. A., Recherches pharmacodynamiques et histochimiques relatives à l'hexamethoxy-cyclohexane obtenu par méthylation du méso-inositol. C. R. Séances Soc. Biol. **144**, 1133 (1950).	HCH	B
Dallemagne, M. J. s. Gerebtzoff, M. A.		
Dalma, G., Garzón, E. T., (Gravimetric determination of the γ-isomer in hexachlorocyclohexane). Anales asoc. quím. argentina (Buenos Aires) **38**, 164—176 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1465.	HCH	Ch
*Danish, A. A., Lidov, R. E., Colorimetric method for estimating small amounts of Aldrin (Compound 118). Advances in Chem. Series **1**, 190—197 (1950); Ref.: C 1951 I, 2061. — R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch
Danneel, M. s. Schröter, A.		
*Davidow, B., A spectrophotometric method for the quantitative estimation of technical chlordan. J. Assoc. Offic. Agric. Chemists **33**, 886—894 (1950); Ref.: C. A. 1951, 803. — R. C. Roark E — 817. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
*Davidow, B., Frawley, J. P., Tissue distribution, accumulation, and elimination of the isomers of benzene hexachloride. Proc. Soc. Expt. Biol. Med. **76**, 780—783 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7245.	HCH	Ch
Davidsohn, J., Davidsohn, A., Household insecticides. Soap, Perfumerey & Cosmetics **23**, 1118—1123 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3982. — C 1951 I, 3554.	DDT HCH Diën E	B
Davidsohn, A. s. Davidsohn, J.		
Davidson, G., A field study on "Gammexane" and malaria control in the Belgian Congo. I. The Anopheline of Yaligimba and their bionomics. Ann. trop. Med. Parasitol. **43**, 361—372 (1949).	HCH	B
Davidson, G., A field study on "Gammexane" and malaria control in the Belgian Congo. II. The effect to the spraying of houses with "Gammexane" on the mosquito population and on the malaria incidence in children. Ann. trop. Med. Parasitol. **44**, 1—26 (1950).	DDT HCH	B
*Davies, R. G., Eaton, J. K., Field experiments on the control of apple sawfly *Hoplocampa Testudinea* (Klug.) by some synthetic insecticides. Ann. Rep., East Malling Res. Stat., Near Maidstone, Kent **37**, 146—150 (1949); Ref.: C 1950 II, 2847.	HCH Diën	B
Davies, R. G. s. Eaton, J. K.		
Davis, A. C. s. Briant, A. M.		
Davis, A. C. s. Rawlins, W. A.		
Davis, D. H. S., Current methods of controlling rodents and fleas in the campaign against Bubonic plague and murine typhus. J. Roy. Sanit. Inst. **69**, 170—175 (1949).	DDT HCH	B
Davis, R. L., Wilson, M. C., Alfalfa insects controlled. Purdues Univ. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **63**, 46—47 (1950).	Diën	B
Dean, H. A., Gaines, J. C., Comparison of dusts and sprays for cotton insect control. J. econ. Entomol. **43**, 225—226 (1950).	Diën	B
Dean, R. W., Toxicity studies of insecticides for the control of the apple maggot, *Rhagoletis pomonella* Walsh. N. Y. State Agric. Expt. Sta. Ann. Rep. (1947) **66**, 14 (1948); Ref.: R. C. Roark, E — 817.	Diën	B
*Dean, R. W., Evaluation of some new insecticides for apple maggot control. J. econ. Entomol. **44**, 147—153 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7291.	DDT HCH Diën	B
Dean, H. A. s. Gaines, J. C.		

DECKER, G. C., WEINMANN, C. J., BANN, J. M., A preliminary report on the rate of insecticide residue loss from treated plants. Presented as Exhibit No. 904, Food and Drug Administration Hearings on Residue Tolerances. J. Hyman & Co., 9 S., Dec. **1949**; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*DECKER, G. C., WEINMAN, C. J., BANN, J. M., A preliminary report on the rate of insecticide residue loss from treated plants. J. econ. Entomol. **43**, 919—927 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5868.	DDT HCH Diën E	B
DECKER, G. C., BRUCE, W. N., Where are we going with fly resistance? Soap Sanit. Chemicals **27** (6), 139, 141, 143, 159 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6790.	DDT HCH Diën	B
DECKER, G. C. s. APPLE, J. W.		
DECKER, G. C. s. BRUCE, W. N.		
DECKER, G. C. s. WEINMAN, C. J.		
DELAPLANE, W. K., New chemicals for termite control. Natl. Pest Control. Assoc. Inc. Techn. Release **6—51**, 2—3 (1951).	Diën	B
DELLA BEFFA, G., La infestazione doriforica in Piemonte nel 1946. Ann. Accad. Agric. Torino **89**, 8 S. (1947); Ref.: R. A. E. 1950 A, 347. — Z. Pfl. 1950, 441.	DDT HCH	B
DELMAS, R. s. CORNUBERT, R.		
DELONG, D. M., Chigger control on lawn areas. Natl. Pest Control. Assoc. Inc. Techn. Release **23—50**, 1 S. (1950).	Diën	B
DELVAUX, E. L. s. DORMAL, S.		
*DENNING, D. G., PFADT, R. E., Evaluation of certain insecticides in horn fly control. J. econ. Entomol. **43**, 557—558 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2135.	DDT HCH Diën	B
DEONIER, C. C., GILBERT, I. H., (Resistance of salt-march mosquitoes to DDT and other insecticides. Mosquito News **10** (3), 138—143 (1950).	DDT Diën	B
*DEONIER, C. C., CAIN, T. L. jr., MCDUFFIE, W. C., Aerial spray tests on adult salt-marsh mosquitoes resistant to DDT. J. econ. Entomol. **43**, 506—510 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1716.	DDT HCH Diën E	B
DEONIER, C. C. s. FLUNO, J. A.		
*DESALBRES, L., RACHE, J., Les terpenes polychlores et leurs propriétés insecticides. Chim. et Ind. **59**, 236—239 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
DETROUX, L. s. BRENY, R.		
Dewey, J. E. s. PIMENTEL, D.		
DHARESHEVAR, S. R. s. TREHAN, K. N.		
*DICK, J., Some insecticide test against the elegant grasshopper, *Zonocerus elegans*, Thnb. South African Sugar Techn. Assoc., 3 S. (**1948**).	DDT HCH Diën	B
*DICK, J., A third series of insecticides tests against the elegant grasshopper. South African Sugar Technol. Assoc., 3 S. (**1950**).	DDT HCH Diën	B
DICKINSON, N. s. COOK, G. S.		
DICKSON, R. C., Fuller rose beetle — a pest of citrus. Calif. Agric. Exp. Sta., Bull. **718**, 3—8 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2139.	DDT HCH	B
DIEKMANN, J. s. KONINKLIJKE INDUSTRIEELE MAATSCHAPPIJ.		
DIETZ, A. T., Farm fly control in Los Angeles county. Calif. Univ. Citrus Exp. Sta. News Letter No. **38**, 2 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
DILLS, L. E., ODLAND, M. L., Several chemicals better than mercury compounds in combatting cabbage maggot. Sci. for the Farmer Penn. State Agric. Exp. Sta. Suppl. Nr. **2** to Bull. **488**, S. 9—10 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
DILLS, L. E., ODLAND, M. L., DDT and TDE best for control of cabbage caterpillars. Market Growers J. **79** (11), 14 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 15 296.	DDT Diën	B
*DILLS, L. E., ODLAND, M. L., Insecticides tests with cabbage caterpillar. J. econ. Entomol. **43**, 384—385 (1950).	DDT Diën	B
DILLS, L. E. s. DORMAL, S.		

Dimock, A. W., Lear, B., Soil treatments with parathion for the control of rootknot nematode and golden nematode. Phytopathology **40**, 460 bis 463 (1950).	Diën E	B
*Dimock, A. W., The dispersal of viable fungus spores by insecticides. Phytopathology **41**, 152—156 (1951); Ref.: C 1951 II, 3651.		
Dobagow, N. Ss. s. Iwanowa, S. W.		
*Dogger, J. R., Wireworms. Julius Hyman, 2 S. (**1950**).	HCH Diën E	B
*Dogger, J. R., Fenton, F. A., Cotton insect control tests, 1950. Oklahoma Agric. Exp. Sta., Mim. Circ. **M — 123**, 6 S. (1950).	DDT HCH Diën	B
*Doisy, E. A. jr., Bocklage, B. C., Inositol and the toxicity of four isomers of benzenehexachloride for the rat. Proc. Soc. Exp. Biol. Med. **74**, 613 bis 616 (1950); Ref.: C. A. 1951, 9058. — C 1951 II, 100.	HCH	B
Domenico, G. B. R. de, Domenico, M. de, Insecticides. **F. P.** 941, 529 vom 13. 1. 1949; Ref.: C. A. 1950, 9114.	DDT HCH	Ch
Domenico, M. de s. Domenico, G. B. R. de		
Dominick, C. B., Aphids on flue-cured tabacco. J. econ. Entomol. **42**, 59—62 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 425.	HCH E	B
*Dominick, C. B., Organic insecticides for control of green june bettle larvae. J. econ. Entomol. **43**, 295—298 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10 249.	HCH Diën E	B
*Dominick, C. B., Tests with insecticides for hornworm control on tobacco. J. econ. Entomol. **44**, 539—541 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 473.	DDT Diën E	B
Doner, M. W., Testing insecticide residues. A review of methods. Soap and Sanit. Chemical **23** (6), 139, 141, 143, 193 (1947).	Diën	B
Doner, M. W., Dairy cattle fly sprays past and present. Chem. Spec. Mfrs. Assoc. Proc. **37**, 57—61 (1950).	Diën	B
*Dormal, S., Delvaux, E. L., Dills, L. E., Synthesis of chlorinated aromatic compounds, chemical structure, and insecticidal efficiency. J. econ. Entomol. **43**, 915—918 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5860.		B
*Dormal, S., Les insecticides organiques de synthèse. J. pharm. Belg. **6** (1—2), 18—33 (1951), (11—12) (1950); Ref.: C. A. 1951, 7737.	DDT HCH Diën E	
Dorst, H. E., Peay, W. E., Insecticides not effective in control of curly top in tomatoes. Farm and Home Sci. Utah Agric. Exp. Sta. **10** (1), 16 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Dow Chemical Co. (Kenaga, E. E.), Composition for control of mites and insect pests. **U.S.** 2, 538, 513 vom 16. 1. 1951; Ref.: C. A. 1951, 3116.	DDT HCH	
Dow Chemical Co. (Kauer, K. C., Alquist, F. N., Britton, E. C.), Benzene hexachloride. **U.S.** 2, 552, 562 vom 15. 5. 1951; Ref.: C. A. 1951, 7742.	HCH	Ch
*Doxey, D., Rhodes, A., The effects of the gamma isomer of benzene hexachloride (hexachlorocyclohexane) on plant growth and on mitosis. Ann. Botany **15**, 47—52 (1951); Ref.: C. A. 1951, 3550. — C 1951 II, 1268.	HCH	B
Doyle, J. A., Duncan, J., Comparison of calcium arsenate, chlordan, lethane and DDT in the control of potato insects. Ann. Rep. Entomol. Soc. Ontario **1948**, 22—24; Ref.: C. A. 1950, 10 250. — R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
Dozier, B. H. s. Langford, G. S.		
Drews, E., Neuere Entwicklungen der Schädlingsbekämpfung im Ausland. Die Müllerei **3**, 197—199 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 227.	DDT HCH	B
Driggers, B. F., Merrill, L. G. jr., Oriental fruit moth control with DDT and parathion. J. econ. Entomol. **42**, 351—354 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT Diën E	B
Dube, D. J. s. Tobey, E. R.		
Duboir, K. P., Mangum, G. H., Cane Growers Quart. Bull. **10**, 6—7 (1946); Ref.: C. A. 1947, 3249. — M. Hamada I, 1949.	HCH	B

*DUDLEY, J. E. jr., BRONSON, T. E., Six years field tests with insecticidal dusts against pea aphid. J. econ. Entomol. **43**, 642—644 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3549.	DDT HCH E	B
DUGAS, A. L., SMITH, C. E., CONCIENNE, E. J., Three new insecticides — benzene hexachloride, „3956" and Ryanex compare favorably with cryolite for sugarcane borer control. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1945—1946**, 53—54 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802.	HCH Diën	B
DUGAS, A. L., SMITH, C. E., CONCIENNE, E. J., Sugarcane insect control. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1946—1947**, 54—55 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
DUGAS, A. L., SMITH, C. E., CONCIENNE, E. J., Velvetbean caterpillar. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1946—1947**, 55—56 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
DUGAS, A. L., SMITH, C. E., CONCIENNE, E. J., The new organic insecticides are unsafe to use on sugar cane in Louisiana for sugar cane borer control. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 69—70 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
DUGAS, A. L., SMITH, C. E., CONCIENNE, E. J., Parathion found effective against the fall armyworm and the lesser cornstalk borer. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 70—71 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën E	B
DUGAS, A. L., Comparison of cryolite with the new organic and other promising insecticides for control of the sugarcane borer in Louisiana. Assoc. South Agric. Workers Proc. **46**, 94 (1949).	Diën	B
DUNCAN, J. s. DOYLE, J. A.		
DUNNIGAN, M. s. RINGS, R. W.		
DUPIRE, A. P. H., Hexachlorocyclohexane, **Brit. P.** 646, 917 vom 29. 11. 1950; Ref.: C. A. 1951, 10 477 und 6794.	HCH	Ch
EADS, C. O. s. BROWN, L. R.		
EADS, C. O. s. JEFFERSON, R. N.		
EATON, J. K., DAVIES, R. G., The toxicity of certain organic compounds to the fruit-tree red-spider mite. Ann. appl. Biol. **37**, 471—489 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3111.	DDT HCH E	B
EATON, J. K. s. DAVIES, R. G.		
EDDY, C. O. s. HALLER, H. L.		
*EDDY, G. W., Toxicity of some organic insecticides to screw-worm larvae. J. econ. Entomol. **44**, 254 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8191.	DDT HCH Diën E	B
EDDY, G. W. s. MCDUFFIE, W. C.		
EDGAR, S. A., WALSH, W. L., JOHNSON, L. W., Comparative efficacy of several insecticides and methods of application in the control of lice on chickens. Poultry Sci. **28**, 320—338 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
EDWARDS, E. E., ARTHUR, D. R., Control of the tick (*Ixodes ricinus*) on grassland. Empire J. exp. Agric. **18** (70) 119—128 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6336.	DDT HCH	B
EDWARDS, E. E., BEVAN, W. J., The narcissus flies, *Merodon equestris* (F.) and *Eumerus tuberculatus* (Rond.) and their control. Bull. Entomol. Research **41**, 593—598 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6791.	DDT HCH	B
EGYED, M., (Influence of temperature on the effect of contact poisons). Magyar Allatorvosok Lapja **4**, 366—368 (1949); Ref.: C. A. 1951, 1287.	DDT HCH	B
*EHRENHARDT, H., Die Apfelblutlaus und ihre Bekämpfung. Biologische Bundesanstalt Braunschweig, Flugbl. **K 14**, 8 S. (1951).	HCH E	B
*EHRENHARDT, H., Untersuchungen über den Einfluß von Hexachlorcyclohexan auf die Keimung von Samen und das Wachstum der Pflanzen. Mitt. Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **1951**, 93—95; Ref.: C 1951 II, 2793.	HCH	B
*EICHLER, W., Schlußbemerkung zur Frage der Insekticidbezeichnung. Pharmaz. **6**, 108 (1951). (Der Beginn der Diskussion scheint nicht veröffentlicht zu sein. Verf.)	Diën	B
EIDE, P. M., Comparison of insecticides for cabbage-maggot control. J. econ. Entomol. **43**, 899—905 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5867.	DDT HCH Diën	B

*Ellefsen, ø., Hassel, O., Lund, E. W., Hexachlorocyclohexane, m. p. 145°. Acta Chem. Scand. **4**, 1145—1146 (1950).	HCH	Ch
Ellis, D. E., Clayton, C. N., Soil treatments with new insecticides ineffective in control of root-knot. Plant Disease Rep. **32**, 476—477 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Elmore, J. C., A device for spraying bean seed in the row while planting. USDA, Agric. Res. Admin. **ET — 279**, 3 S. (1950).	Diën	B
Emmel, L., Die Bedeutung des Gammexans für die Bekämpfung der Ektoparasiten der Nutztiere nebst einigen Bemerkungen über die Abdasselung. Z. hyg. Zool. Schädlingsbekämpf. **38**, 174—177 (1950); Ref.: C 1951 II, 3085.	HCH	B
*Emschwiller, G., Saconney, J. L., Sur les chlorobromocyclohexanes. Bull. Soc. chim. France, Mém. [5] **16**, 118—121 (1949).	HCH	Ch
Endrejat, E., Über Unfälle nach Schafbadungen in Gammahexan-Mitteln. Tierärztl. Umschau **5**, 164—166 (1950); Ref.: C 1951 I, 3254.	HCH	B
Engel, K. s. Munro, J. A.		
Enigk, K., Die Bekämpfung der Schaflausfliege. Tierärztl. Umschau **3**, 285—287 (1948); Ref.: C. A. 1951, 3981.	DDT HCH	B
Enns, W. R., Insecticides for control cat-facing of peaches. Mo. State Horticult. Soc. News S. 8—9 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*Ernould, L., Le traitement de la graine de betterave contre les larves du taupin (Recherche preliminaire). Pubs. inst. belge ameliorat. betterave **18**, 95—106 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3111. — C 1951 I, 2213.	HCH	B
Ethyl Corp. (Kolka, A. J., Orloff, H. D.), Benzene hexachloride. **U. S.** 2, 555, 889 vom 5. 6. 1951; Ref.: C. A. 1951, 7742.	HCH	Ch
Ethyl Corp. (Neher, C. M., Hall, S. N.), Benzene hexachloride. **U. S.** 2, 564, 406 vom 14. 8. 1951; Ref.: C. A. 1951, 9794.	HCH	Ch
Evans, G. R. s. Krausche, K. K.		
Evans, J. M. s. Griffin Chemical Co.		
Everly, R. T., Low gallonage applications and corn yields. Purdue Univ. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **63**, 38—39 (1950).	Diën	B
Everly, R. T., Payne, K. T., Insecticides affect clover insects, yields. Purdue Univ. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **63**, 46 (1950).	Diën	B
Everly, R. T. s. App, B. A.		
Ewart, W. H., The present status of the use of new insecticides on citrus in Central California. I. Citrus thrips and citricola scale. Univ. Calif. Citrus Exp. Sta. News Letter **39**, 2—6 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Ewing, K. P., Parencia, C. R. jr., Control of boll weevil and cotton aphid with dusts containing chlorinated camphene, benzene hexachloride, and other new insecticides. J. econ. Entomol. **41**, 558—563 (1948); Ref.: C. A. 1951, 8706.	HCH Diën	B
Ewing, K. P., Parencia, C. R. jr., Organic insecticides applied as sprays and dusts for boll weevil and bollworm control. Assoc. South Agric. Workers Proc. **46**, 97—98 (1949).	Diën	B
Ewing, K. P. s. Parencia, C. R. jr.		
Eyer, J. R. s. Haller, H. L.		
Faber, W., Versuche zur Drahtwurmbekämpfung durch Saatgutbeizung mit Hexamitteln. Pflanzenschutzberichte **6**, 17—26 (1951); Ref.: C 1951 I, 3409.	HCH	B
Face, A. R. s. Roney, J. N.		
Fahey, J. E. s. Steiner, L. F.		
Fairing, J. D., Schechter, M. S., (Neue Methoden zur Bestimmung des γ-Isomeren von HCH). Chem. Engng. News **29**, 1491 (1951); Ref.: Angew. Chem. 1951, 473.	HCH	Ch
Fairing, J. D. s. Brittin, W. A.		
Faith, W. L., Keyes, D. B., Clark, R. L., Industrial Chemicals. 652 pages. New York (1950).	HCH Diën	B
Faldi, G., Fontana, P., Radoni, R., Rossi, A., (Experiments in Caffaro in 1949 with chlorinated insecticides). Notiz. malattie piante (Italy) No. **11**, 1—72 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4869.	DDT HCH Diën	B
Fancher, L. W. s. Ong, E. R. de.		
Fantini, E. s. Bottini, E.		
Faraday, M., Phil. Trans. **1825**, 440—466; Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch

FAULKNER, F. s. FLUNO, J. A.

FAY, R. W., BAKER, W. C., and GRAINGER, M. M., Laboratory studies on the resistance of *Anopheles quadrimaculatus* to DDT and other insecticides. Natl. Malaria Soc. J. **8**, 137—146 (1949). — DDT, Diën — B

FENILI, G. A., (Control of Dacus oleae by organic synthetic chlorinated compounds). Olivicoltura **5** (4), 1—11 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2139. — DDT, HCH, Diën — B

FENILI, G. A. s. RUSSO, G.

FENNAH, R. G., Parasol ants. Their life history and methods for their control. Proc. Agric. Soc. Trinidad & Tobago **50**, Suppl. 3—17 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8193. — DDT, HCH — B

FENNAH, R. G., New insecticides. Proc. Agric. Soc. Trinidad & Tobago **50**, 377—391 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8186. — Diën, E — B

FENTON, F. A., Comparison of sprays and dusts for control of cotton insects. I. Oklahoma Agric. Exp. Sta., Circ. **M — 200**, 1—8 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2136. — II. J. econ. Entomol. **43**, 292—294 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10250. — DDT, HCH, Diën — B

FENTON, F. A. s. DOGGER, J. R.

FENTON, F. A. s. STILES, C. F.

FERREIRA, M. O. s. RACHOU, R. G.

FEUCHT, W., Beobachtungen bei Blattlaus-Bekämpfungsversuchen mit Hexa-Präparaten. Desinfektion u. Schädlingsbekämpfung **41 B** (12) (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 421. — HCH — B

FEYTAUD, J., Action du sulfure de polychlorocyclane sur le criquet migrateur (*Locusta migratoria* L.). Acad. Agric. France 1946, 5 S. — DDT, HCH — B

FEYTAUD, J., (Comparison of the effects of HCH and DDT on termites [*Reticulitermes lucifugus*]). C. R. acad. agric. France **35**, 551—553 (1949); Ref.: C. A. 1950, 10247. — DDT, HCH — B

*FEYTAUD, J., Le criquet migrateur (*Locusta migratoria* L.) dans le sud-ouest de la France. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 640—642 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8706. — HCH — B

FIEDLER, O. G. H., (Biology and control of the East African coffeeminer moth with reference to climate). Z. angew. Entomol. **31**, 38—76 (1949); Ref.: C. A. 1950, 10251. — DDT, HCH — B

*FIEDLER, O. G. H., Der Feldzug gegen die Tsetsefliege im Zululand. Z. angew. Entomol. **31**, 509—536 (1950); Ref.: C 1951 I, 641. — DDT, HCH — B

FIELD, J. W., (Räucherwirkung und abstoßende Wirkung von BHC [Gammexan] und DDT auf Anophelen). Trans. Roy. Soc. trop. Med. Hyg. **43**, 547—548 (1950); Ref.: C 1951 II, 442. — DDT, HCH — B

FIFE, L. C., WALKER, R. L., JERNIGAN, C. E., and BONDY, F. F., Boll weevil control with several organic insecticides during 1948. Assoc. South. Agric. Workers Proc. **46**, 96—97 (1949). — Diën — B

FIFE, L. C. s. WALKER, R. L.

*FILMER, R. S., GINSBURG, J. M., Effectiveness of airplane applications of insecticides and poison baits for control of army-worm and insecticide residue recovered at harvest. J. econ. Entomol. **44**, 542—546 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10472. — DDT, Diën, E — B

*FITZHUGH, O. G., NELSON, A. A., FRAWLEY, J. P., The chronic toxicities of technical benzene hexachloride and its alpha, beta and gamma isomeres. J. Pharmacol. exp. Therap. **100** (1), 59—66 (1950); Ref.: C 1951 I, 2193. — HCH — B

FJELDDALEN, J., Rykemidler mot skadedyr i veksthus. Melding fra Statens Plantevern Nr. **6**, 20 S. (1951); Ref.: Z. Pfl. 1951, 145. — DDT, HCH, E — B

FLEMING, W. E., Protection of turf from damage by Japanese beetle grubs. U. S. Dept. Agric. Leaflet **290**, 8 S. (1950). — Diën — B

FLEMING, W. E., COLES, L. W., MAINES, W. W., Biological assay of residues of DDT and chlordan in soil with *Macrocentrus ancylivorus* as a test insect. J. econ. Entomol. **44**, 310—315 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8700. — DDT, Diën — B

FLETCHER, F., A partial summary of soil insecticides and fumigants and their uses. Proc., North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol. **1949**, S. 23—30. — Diën — B

FLETCHER, W. s. WESSEX AIRCRAFT ENGINEERING CO., LTD.

FLINT, W. P. s. METCALF, C. L.

Florida Citrus Commission, 1951 Better fruit program — spray and dust schedule 1951 season. Fla. Citrus Com., Lakeland, Fla. Folder, 12 S. (1951).	Diën	B
Florida Citrus Commission, 1950 Better fruit program — spray and dust schedule 1950 season. Fla. Citrus Com., Lakeland, Fla. Leaflet, 10 S., (1950).	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Truck crop insect studies. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1946—1947**, 56—67 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Chlordane as a soil treatment compares favorably with calcium arsenate as a control for the sweet potato weevil. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 71 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Promising results obtained by several insecticides in the control of thrips on onions. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 72 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Floyd, E. H., Possible producation of late-season roasting ears by use of parathion. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 71—73 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën E	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Control of seed-corn maggot and southern corn rootworm in corn increases yields. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 74—76 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., An economical and practical means of control for the sand wireworm. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 76—77 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Control of the southern corn rootworm and the seed-corn maggot in Louisiana. J. econ. Entomol. **42**, 908—910 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Floyd, E. H., Smith, C. E., Strong, R. G., Get a good stand of corn by controlling soil insects. Julius Hyman, Mimeo. **E—1**, 3 S. (1950).	HCH Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Weber, J. C., Control of several soil insects affecting corn. La. Agr. Expt. Sta. Ann. Rep. **1948—1949**, 70—71 (1950).	Diën	B
Floyd, E. H., Smith, C. E., Weber, J. C., Chlordane as a soil treatment for control of the sweet potato weevil. La. Agric. Expt. Sta., Ann. Rep. **1948—1949**, 71—72 (1950).	Diën	B
Floyd, E. H. s. Smith, C. E.		
Fluno, J. A., Raun, E. S., Deonier, C. C., Faulkner, F., Comparative toxicity of DDT and some of the newer insecticides of salt-marsh mosquitoes. Mosqito News **9** (1), 15—18 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Fluno, J. A. s. Gouck, H. K.		
*Fonseca, E. de C., Avaliação biológica do gamahexaclorociclohexano com lebistis reticulatus (Guarús). Anais da faculdade de farmácia e odontologica da universidade de São Paulo **7**, 403—409 (1948—1949); Ref.: C. A. 1951, 300.	DDT HCH	B
Fontana, P. s. Faldi, G.		
Fontana, P. s. Rolla, M.		
Forster, R. s. Costa, A. S.		
Fossum, J. H., Riddick, J. A., Determination of γ-1.2.3.4.5.6.-hexachlorocyclohexane in lotions and ointments. J. Amer. Pharm. Assoc. **40**, 357—358 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8720.	HCH	Ch
Foster, A. C., Phytotoxic effect of DDT and other chlorinated hydrocarbon insecticides. Assoc. Southern Agric. Workers Proc. **45**, 143—144 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Foster, A. C., How toxic to plants are some of the new insecticides. Agric. Chem. **5** (8), 37—39 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 157. — Biol. A. 1951, 153 661.	DDT HCH Diën E	B
Foster, A. C., Some plant responses to certain insecticides in the soil. U. S. Dept. Agric., Circ. **862**, 41 S. (1951).	Diën	B
Foulon, A., Fortschritte auf dem Gebiete der Ungezieferbekämpfung. Desinfekt. und Schädlingsbekämpfung **41**, 255—256 (1949); Ref.: C 1950 II, 1618.	HCH	B

*FOX, C. J. S., Preliminary observations on the control of grasshoppers and related insects on flue-cured tobacco with chlordane dust applied to the field margins. Canad. Entomol. **82**, 112—113 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9112.	Diën	B
FRAGA, C. jr. s. COSTA, A. S.		
FRANCONE, M. s. CHENA, W.		
FRANKENFELD, J. C. s. COTTON, R. T.		
*FRANSEN, J. J., Kakkerlakkenbestrijding met moderne middelen. Entomol. Ber. Deel **13** (295), 6—10 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 294.	DDT HCH	B
*FRANZ, J., Neue forstentomologische Forschungen in Canada. Anz. Schädlingskunde **24**, 37—39 (1951).	DDT HCH	B
FRAWLEY, J. P. s. DAVIDOW, B.		
FRAWLEY, J. P. s. FITZHUGH, O. G.		
FREAR, D. E. H., What the dealer should know about insecticides. Agric. Chem. **4** (5), 25—28, 85 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
FREAR, D. E. H., HILBORN, M. T., PRINCE, E. A., Pest control materials, 1949. Maine Agric. Exp. Sta., Misc. Publ. 613; Pennsylvania Agric. Exp. Sta., Progress Rep. **4**, 110 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
FREAR, D. E. H., HILBORN, M. T., Pest control materials, 1950. Northeast Reg. Publ. 2; Pennsylvania Agric. Exp. Sta., Progress Rep. 20; Maine Agric. Expt. Sta., Misc. Publ. **618**, 148 (1950).	Diën	B
*FREDIANI, D., Influenzy esercitata dagli insetticidi organicosintetici sulla germinazione dei tuberi di patata. Ann. facoltà agrar. univ. Pisa **10**, 67—77 (1949); Ref.: C. A. 1951, 8191.	DDT HCH	B
FRENCH, M. H., WORSLEY, R. R. LE G., Trials with benzene hexachloride in the protection of hides and skins against insect damage. J. Soc. Leather Trades Chemists **34**, 211—219 (1950); Ref.: C A. 1950, 10 249. — C 1950 II, 2481.	HCH	B
*FREY, W., Zur Frage der Brauchbarkeit neuerer Kontakt-Insektizide zur Bekämpfung der verschiedenen Raupenstadien des Kohlweißlings *(Pieris brassicae* L.). Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **2**, 168—170 (1950); Ref.: C 1951 I, 1654.	DDT HCH	B
*FREZAL, M., Viroses des agrumes et cératite. Syndicat des producteurs d'agrumes du département d'Alger, 16 S.	DDT HCH Diën E	B
FRICK, K. E., (Methoden und Vorschläge zur Bekämpfung der Kirschenfliege). Proc. Annu. Meet. Washington State horticult. Assoc. **1950**, 49—52; Ref.: C 1951 II, 2516.	DDT HCH E	B
*FRICKHINGER, H. W., Kontaktinsektizide und Bienenzucht. Süddtsch. Apotheker-Ztg. **90**, 415 (1950); Ref.: C 1951 II, 1652.	DDT HCH E	B
*FRINGS, H., O'TOUSA, J. E., Toxicity to mice of chlordane, vapors and solutions administered cutaneously. Science **111**, 658—660 (1950); Ref.: C. A. 1950, 8536. — C 1951 I, 490. — R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
*FRÖMMING, E., Allgemeine Betrachtungen über die Prüfung molluscicider Mittel. Anz. Schädlingskunde **24**, 26—28 (1951); Ref.: C 1951 II, 1804.	DDT HCH Diën	B
FRÖMMING, E. s. PLATE, H. P.		
FRÖMMING, E. s. RIEMSCHNEIDER, R.		
FROST, M. H. jr., Bug of the month — the lesser migratory grasshopper. Crop Comments **1** (6), 4 (1948).	Diën	B
FROST, M. H. jr., Fall vegetable insects. Crop Comments **1** (10), 4 (1948).	Diën	B
FROST, M. H. jr., Bug of the month — cockroaches and the serpentine leaf miner. Crop Comments **1** (11), 4 (1948), ebenda **2** (5), 4 (1949).	Diën	B
FRYE, C. C. s. COLLIE, J. N.		
*FRYER, H. C., ATKESON, F. W., SMITH, R. C., Comparison of methods for testing repellent-type fly sprays. J. econ. Entomol. **41**, 80—88 (1948); Ref.: C. A. 1948, 6052. — R. A. E. 1949 B, 168.	DDT Diën	B
FUKS, N. A., CHETVERIKOVA, L. S., (Use of partition chromatography in analytical chemistry. I.). Zhur. Anal. Khim. **3**, 220—225 (1948).	HCH	Ch

*Fuller, R. C., Barratt, R. W., Tatum, E. L., The relation ship between hexachlorocyclohexane and inositol in Neurospora. Biol. Chem. **186**, 823—827 (1950); Ref.: C. A. 1951, 707. — C 1951 I, 3062.	HCH	B
Fulton, R. A., Nelson, R. H., Smith, F. F., The toxicity of lindane vapor to insects. J. econ. Etomol. **43**, 223—224 (1950); Ref.: R. A. E. 1950 B, 209.	HCH	B
Furman, D. P., Kurtpinar, H., Residual toxicity of chemicals for black widow spider control. J. econ. Entomol. **43**, 343—347 (1950); Ref: C. A. 1950, 9612.	DDT HCH Diën	B
Gagliardo, E. s. Jannelli, L.		
*Gahan, J. B., Weir, J. W., Houseflies resistant to benzene hexachloride. Science (New York) **111**, 651—652 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7481. — C 1951 I, 489. — Z. Pfl. 1950, 466.	DDT HCH	B
Gahan, J. B. s. Wilson, H. G.		
Gaines, J. C., Wipprecht, R., Evaluation of dusting and spraying schedules for cotton insect control. J. econ. Entomol. **43**, 286—288 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9615.	DDT HCH Diën	B
Gaines, J. C., Dean, H. A., Effect of climatic factors on the toxicity of certain insecticides J. econ. Entomol. **43**, 602—605 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2620.	DDT HCH Diën	B
*Gaines, J. C., Hanna, R. L., Grasshopper control. J. econ. Entomol. **44**, 116—117 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6339.	DDT HCH Diën	B
Gaines, J. C., Dean, H. A., Wipprecht, R., Tests of insecticides for control of cotton insects during 1950. J. econ. Entomol. **44**, 367—372 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9213.	DDT HCH Diën	B
Gaines, J. C. s. Dean, H. A.		
Gaines, J. C. s. Hanna, R. L.		
Gaines, J. C. s. Magee, W. J.		
Gaines, J. C. s. Robertson, R. S. jr.		
Gaines, J. C. s. Young, M. T.		
Galachow, P. N., (Der Einfluß von Hexachloran auf die Veränderung der Lebensdynamik der Robinien-Blattlaus auf den Erdnußplantagen). Sowjet. Landwirtschaftskunde **8** (12), 87—91 (1950); Ref.: C 1951 II, 887.	DDT HCH	B
Galley, R. A. E., Recent developments in insecticides. Report of the Fifth Commonwealth Entomol. Conf. **1948**, 28—33.	HCH	B
Gambrell, F. L., Mason, A. C., Insecticidal amphytotoxic properties of plant dips used to control the European chafer. J. econ. Entomol. **41**, 258—263 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Gambrell, F. L., Young, H. C. jr., Habits, rates of infestation and control of woolly apple aphid in nursery plantings. J. econ. Entomol. **43**, 463 bis 465 (1950); Ref.: C. A. 1951, 806. — Biol. A. 1951, 18 585.	HCH	B
*Gambrell, F. L., Strickland, L. F., Control of white grubs in nursery plantings. J. econ. Entomol. **43**, 550—552 (1950); Ref.: C. A. 1951, 806.	DDT HCH Diën E	B
Gammon, E. T., Special insect pest control problems. Calif. Agric. Dept., Ann. Rep. (1949) **30**, 187—189. Bull. 38 (4) (1950).	Diën	B
Gammon, E. T., Grasshopper control. Calif. Agric. Dep. Ann. Rep. **30**, 183—185 (1950).	Diën	B
Gannon, R. C., Queensland J. Agric. Sci. **3**, 96—102 (1946); Ref.: C. A. 1947, 2846. — M. Hamada I, 1949.	HCH	
Garcia, J. A. R., Perdomo, R. S., (Pharmacological action of hexachlorocyclohexane in higher animals. Action on the central nervous system). Arch. soc. biol. Montevideo **14**, 42—45 (1947); Ref.: C. A. 1951, 2578.	HCH	B
Garcia-Gutiérrez, A. G., (Modern synthetic insecticides). Ion **10**, 659 bis 662, 718—726 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5353.	HCH	B
Garmaise, D. L. s. Whittingham, D. J.		
Garman, P., Pest control activities and notes. Pomological Pointers for Conn. Fruit Growers, Conn. Pomol. Soc. No. **206**, April (1948).	Diën	B
Garman, P., Fruit insect pest research in 1948 and 1949. Pomological Pointers for Conn. Fruit Growers, Conn. Pomol. Soc. No. **215**, March (1949).	Diën	B

GARMAN, P. s. POTTS, S. F.		
GARNHAM, P. C. C., New insecticides. East Africa Med. J. **25**, 5—10 (1948); Ref.: C. A. 1951, 8186.	DDT HCH	B
GARNHAM, P. C. C., Modern concepts in malaria control. J. Roy. Sanit. Inst. **69**, 617—625 (1949).	DDT HCH	B
GARZÓN, E. T. s. DALMA, G.		
GATES, F. H., Preliminary test for chlordane residue on alfalfa. Bur. of Plant and Insect Control vom 3. 1. 1949, 5 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
GATES, F. H., A grass root report on chlordane. Agr. Leaders' Digest **31** (4), 22—23 (1950).	Diën	B
GAUMONT, R. s. ANGELINI, A.		
GEISLER, E., Einige Beobachtungen über den Einfluß des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanze. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **2** (9), 131—135 (1950).	HCH	B
*GEISSLER, H., Über Schäden im Anschluß an die Verwendung von Hexachlorcyclohexan-Präparaten und über die Vermeidung solcher Schäden. Dtsch. tierärztl. Wschr. **58**, 97—98 (1951); Ref.: C 1951 II, 2773.	HCH	B
GEISTHARDT, G., Der heutige Stand der Schädlingsbekämpfung. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (N. F.) **4** (30.), 63—67 (1950); Ref.: C 1951 I, 2073.	DDT HCH E	B
GEORGIA COASTAL PLAIN EXPERIMENT STATION, Cotton insect control recommendations for Georgia. Univ. System. of Georgia, Mimeo. Paper No. **2**, 2 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. J., PHILIPPOT, E., Un processus nouveau de dégénérescence lipidique expérimentale des neurones. Acta Neurologica et Psychiatrica Belgica **1950** (3), 121—130.	HCH	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. J., PHILIPPOT, E., Dégénérescence graisseuse des tissus musculaires dans l'intoxication chronique du chien par le γ-hexachlorocyclohexane. C. R. Séances Soc. Biol. **144**, 460 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6741.	HCH	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. J., PHILIPPOT, E., Histochemical study of fat deposits in chronic intoxication of the dog by γ-hexachlorocyclohexane. Nature (London) **165**, 572—573 (1950); Ref.: C 1950 II, 2460.	HCH	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. J., A propos d'un facteur influençant la toxicité chronique de l'isomère gamma de l'hexachlorocyclohexane chez le rat. C. R. Séances Soc. Biol. **144**, 1002—1004 (1950); Ref.: C 1951 I, 2193.	HCH	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. J., PHILIPPOT, E., Plasmocytomes rénaux multiples et plasmocytose à la suite d'injections répétées de DDT au chien. C. R. Soc. biol. **144**, 1135—1137 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3504.	DDT HCH	B
*GEREBTZOFF, M. A., DALLEMAGNE, M. H., La rupture des cénapses lipoprotidiques dans l'intoxication expérimentale des Mammifères par l'hexachlorocyclohexane. C. R. Soc. biol. **144**, 1570—1571 (1950); Ref.: C. A. 1951, 7243.	HCH	B
GEREBTZOFF, M. A. s. DALLEMAGNE, M. J.		
GERSDORFF, W. A. s. CARTER, R. H.		
GETTY, J. s. BLACK, D. J. G.		
*GHOSH, S. M., On the control of Phlebotomus (Sandflies) with DDT and BHC (Gammexane). Indian J. Malariol. **4**, 175—184 (1950); Ref.: C. A. 1951, 7289.	DDT HCH	B
GIANNOTTI, O. s. LEPAGE, H. S.		
GIBAN, J. s. RAUCOURT, M.		
GIBSON, K. E., LANDIS, B. J., Control of the iris whitefly on potatoes. J. econ. Entomol. **43**, 394—396 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 004.	DDT HCH Diën	B
*GILBERT, J. H., WILSON, H. G., COARSEY, J. M., Control of house flies in barns with different insecticides. USDA, Agric. Res. Admin. **E — 795**, 11 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 8044.	DDT Diën	B
GILBERT, J. H. s. DEONIER, C. C.		
GILBERT, R. P., Chlordane, a pest control. L. A. County Health Dept. Public. Health News-Weekly Article **102** vom 7. 7. 1948, 1 S.; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B

*Ginsburg, J. M., Chemicals used for mosquito control in New Jersey in 1949. Proc. New Jersey Mosquito Exterm. Assoc. **37**, 69—77 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5862.	DDT Diën E	B
Ginsburg, J. M. s. Filmer, R. S.		
Giraud, E., (Tobacco and hormones). Rev. intern. tabacs **25**, 87 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1283.	DDT HCH	B
Giraud, E., (The use of hexachlorocyclohexane [HCH] and the sulfur compound of polychlorocyclane [SPC] on tobacco). Rev. intern. tabacs **25**, 147 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2619.	HCH	B
Gjullin, C. M., Cope, O. B., Quisenberry, B. F., du Chanois, F. R., The effect of some insecticides on black fly larvae in Alaskan streams. J. econ. Entomol. **42**, 100—105 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*Gjullin, C. M., Wilson, C. S., Travis, B. V., Hutton, G. L., The relative effectiveness of several insecticides against mosquito larvae in Alaska. Mosquito News **9** (4), 142—145 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Gjullin, C. M. s. Travis, B. V.		
Gleissner, B., Report of the section on insecticides. J. Econ. Entomol. **44**, 143—144 (1951).	Diën	B
Glover, L. C. s. Michelbacher, A. E.		
Goenee, P. s. Koninklijke Industrieele Maatschappij.		
Goldberg, E. s. Luther, R.		
Goldberg, M., 1949, Chemical supply is ample, according to market survey. Agric. Chem. **3** (12), 38 (1948).	Diën	B
Goldman, L., Progress Report No. 1, Velsicol Corp. Techn. Bull. **211**, 2 S.; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Gonze, M. s. Solvay & Cie.		
*Götz, B., Versuche zur Bekämpfung der Blattreblaus. Der Weinbau, Wiss. Beih. **4**, 64—67 (1950); Ref.: C 1951 I, 1517. — Z. Pfl. 1951, 140.	HCH E	B
*Gouck, H. K., Fluno, J. A., Field tests on control of American dog tick in Massachusetts. J. econ. Entomol. **43**, 698—701 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3547.	DDT Diën	B
Gould, G. E., New insecticides show promise in roach control. Ind. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (1947) **60**, 72 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Gould, G. E., New insecticides show promise. Ind. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (1947) **60**, 69 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
Gould, G. E., Tomato hornworm studies. Ind. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (1947) **60**, 70 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
Gould, G. E., DDT eliminates potato leafhoppers. Ind. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (1947) **60**, 70 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
*Gould, G. E., Taylor, C. F., Effect of insecticidal sprays on incidence of peach scab in West Virginia. Plant Disease Rep. **33**, 16—17 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Gould, G. E., New insecticides tested on various insects. Purdue Univ. Agric. Expt. Sta., Ann. Rep. (1950) **63**, 39 (1950).	Diën	B
*Gould, G. E., The German roach as a laboratory test animal. Proc. Ind. Academy of Sci. **59**, 173—180 (1950).	DDT HCH Diën E	B
Gould, W. A., Sleesman, J. P., Rings, R. W., Lynn, M., Kraatz, Brown, H. D., Flavor evaluations of canned fruits and vegetables treated with newer organic insecticides. Food Technol. **5**, 129—133 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4370.	DDT HCH Diën E	B
Gould, W. A. s. Rings, R. W.		
Gould, W. A. s. Rodriguez, J. G.		
Goworuchin, W. P. s. Nikolski, S. N.		
*Graeve, K., Herrnring, G., Toxische Wirkungen des gamma-Hexachlorcyclohexan bei seiner Anwendung als Anthelminthicum am Menschen. I. Klin. Wschr. **28**, 622—623 (1950); Ref.: C 1951 I, 2052. — II. Arch intern. pharmacod. **85**, 64—72 (1951); Ref.: C. A. 1951, 3941.	HCH	B

*GRAHAM, O. H., ALFORD, H. J. jr., Occurence of *Gasterophilus* spp. in Texas and some tests with insecticides for their control. J. econ. Entomol. **44**, 577—579 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9213.	DDT HCH Diën E	B
GRAINGER, M. M. s. FAY, R. W.		
GRANGER, C., ZWILLING, J. P., (Separation and determination of several hexachlorocyclohexane compounds by adsorption on silica with the method of chromatography). Bull. soc. chim. France **1950**, 873—876; Ref.: C. A. 1951, 2371.	HCH	Ch
GRANOVSKY, A. A., New methods of cutworm control. Proc., North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol., S. 109—110 (1949).	Diën	B
GRANOVSKY, A. A., Onion and cabbage maggot control. Proc., Fourth Annual Meeting, North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol., S. 111 (1949).	Diën	B
*GRAYSON, J. McD., Response of the German cockroach to sublethal concentrations of DDT and benzene hexachloride. J. econ. Entomol. **44**, 315—317 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8702.	DDT HCH	B
GRAYSON, J. McD. s. BOBB, M. L.		
GREENWOOD, D. E. s. HOFMASTER, R. N.		
GRETCHELL, A. S. s. TOBEY, E. R.		
GRIFFIN CHEMICAL CO. (Evans, J. M., Ruedrich, P. M., Strom, V. A.), Flowable chlorinated camphene. **U. S.** 2, 488, 590 vom 22. 11. 1949; Ref.: C. A. 1951, 10480.	Diën	
*GRIFFITHS, J. T. jr., KING, J. R., THOMPSON, W. L., Grasshopper control in citrus groves in Florida. Florida State Horticult. Soc. Proc. (1947) **60**, 80—86 (1947); Also: Citrus Ind. 29 (4), 20—22, 26 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*GRIFFITHS, J. T. jr., KING, J. R., Comparative compatibility and residual toxicity of organic insecticides as based on grasshopper control. J. econ. Entomol. **41**, 389—392 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
GRIFFITHS, J. T. jr., REITZ, H. J., OLSEN, R. W., Off-flavor produced in Florida orange juice after application of new organic insecticides. Agric. Chem. **5** (9), 41—43, 99 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10252.	HCH Diën E	B
GRIFFITHS, R. B., O'ROURKE, F. J., Observations on the lesions caused by *Cnemidocoptes mutans* and their treatment, with special reference to the use of "Gammexane". Ann. trop. Med. Parasitol. **44**, 93—100 (1950); Ref.: C 1951 II, 2942.	HCH	B
*GRISON, P., VIEL, G., Action physiologique de l'hexachlorocyclohexane sur les larves de certains lepidopteres. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 910—911 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8712.	HCH	B
GRISON, P. s. ANGELINI, A.		
*GROSCHKE, F., Merkblatt zur Maikäfer- und Engerlingsbekämpfung in forstlichen Betrieben. Inst. f. angew. Zool. d. forstl. Forschungsanst. München, 4 S.	DDT HCH Diën	B
*GROSCHKE, F., Zum gegenwärtigen Stand der Engerlingsbekämpfung mit Hexa-Präparaten und deren Anwendungsmöglichkeit in der forstlichen Praxis. Anz. Schädlingskunde **23**, 98—100 (1950); Ref.: C 1950 II, 2481.	HCH	B
*GROSCHKE, F., Weitere Beobachtungen und Gedanken zur Verwendung von chemischen Mitteln bei der Engerlingsbekämpfung in forstlichen Pflanzgärten und Kulturen. Anz. Schädlingskunde **24** (4), 49—53 (1951).	HCH Diën	B
*GROSCHKE, F., Nonnenbekämpfung mit neuzeitlichen Mitteln. Z. angew. Entomol. **33**, 359—368 (1951).	DDT HCH	B
GUILHON, M. J., Rev. med. vet. Alfort **122**, 385—407 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	
GULF OIL CORP. (Smith, H. G., Hill, M. L., Cantrell, T. L.), Insecticidal compositions. **U. S.** 2, 554, 274 vom 22. 5. 1951; Ref.: C. A. 1951, 7742.	DDT HCH	
GÜNTHART, E., HOLENSTEIN, R., Les possibilités de lutte contre l'hoplocampe ou mouche a scie du prunier. Biologie de l'insecte. Rev. Horticult. Suisse **20** (1), 2—5 (1947); Ref.: Biol. A. 1951, 15326.	DDT HCH	B
*GÜNTHART, E., Beiträge zur Lebensweise und Bekämpfung von *Ceuthorrhynchus quadridrens* Panz. und *Ceuthorrhynchus napi* Gyll. mit Beobachtungen an weiteren Kohl- und Rapsschädlingen (Dissertation). Mitt. schweiz. entomol. Ges. **22**, 441—591 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 286.	HCH	B

Günthart, E., Hexa- und Chlordanpräparate zur Bekämpfung von Wurzelschädlingen. Mitt. Schweiz. entomol. Ges. **23**, 245—264 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 470.	HCH Diën	B
Günthart, E., Erfahrungen über die chemische Maikäfer- bzw. Engerlingsbekämpfung. Mitt. Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **1951**, 84—87; Ref.: C 1951 II, 3086.	HCH	B
Günthart, E., Mühlethaler, P., Ornig, H., Hexahaltige Saatschutzmittel zur Verhütung von Drahtwurmschäden und zur Drahtwurmbekämpfung. Mitt. Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **1951**, 113—116; Ref.: C 1951 II, 2793.	HCH	B
Gyrisco, G. G., Marshall, D. S., Control of the clover root borer in New York. J. Econ. Entomol. **43**, 82—86 (1950).	Diën	B
Gyrisco, G. G., Marshall, D. S., Control of insects of alfalfa and red-clover in New York. J. econ. Entomol. **43**, 438—443 (1950); Ref.: C. A. 1951, 804. — Biol. A. 1951, 15 298.	DDT HCH Diën E	B
Gyrisco, G. G. s. Marshall, D. S.		
*Hadaway, A. B., Observations on mosquito behavior in native huts. Bull. Entomol. Res. **41**, 63—78 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 000.	DDT HCH	B
*Hadaway, A. B., Barlow, F., Studies on aqueous suspensions of insecticides. Bull. entomol. Res. **41**, 603—633 (1951).	DDT HCH Diën	B
Hadaway, A. B., Barlow, F., Sorption of solid insecticides by dried mud. Nature (London) **167**, 854 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8700. — C 1951 II, 3227.	DDT HCH Diën	B
*Hadjinicolaou, J., (The control of Dacus fly and the newer synthetic insecticides). Reconstruction **7**, 10 (1949); Julius Hyman, 2 S. (1949).	DDT Diën	B
Hadley, C. H., Tashiro, H., Report for the second quarter of calendar year 1950. U. S. Bur. Entomol. and Plant Quar. Proj. European Chafer Invs., 8 S. (1950).	Diën	B
Haeussler, G. J., The listening post. Agric. Chem. **5** (8), 45, 47, 70—71 (1950).	Diën	B
*Hahmann, K., Müller, H. W. K., Zum Auftreten und zur Bekämpfung der Erdbeermilbe. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **3**, 33—37 (1951); Ref.: C 1951 II, 887.	HCH E	B
*Haine, E., Kurzer Bericht über einen Goldafterbekämpfungsversuch. Anz. Schädlingskunde **23**, 163—165 (1950); Ref.: C 1951 I, 2213. — Z. Pfl. 1951, 134.	DDT HCH E	B
Haley, W. E. s. Ingram, J. W.		
Hall, S. N. s. Ethyl Corp.		
Haller, H. L., Chemistry of some new insecticides. Amer. Assoc. Cereal Chemists Trans. **8**, 3—14 (1950).	Diën	Ch
Haller, H. L., Determining new insecticides in formulations and residues. Advances in Chem. Series **1**, 65—71 (1950).	Diën	Ch
Haller, H. L., Carman, G. B., Eyer, J. R., Eddy, C. O., Shepard, H. H., Report of the Committee on insecticide terminology. J. econ. Entomol. **43**, 239—240 (1950).	Diën	
*Haller, H. L. J., Newer organic insecticides. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 916—919 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8699.	DDT HCH Diën E	B
*Hamada, M., Yamamoto, A., Yasue Y., (A digest on the new insecticide benzene hexachloride). Botyu Kagaku **11**, 24—59 (1949)*); Ref.: C. A. 1949, 9341. — USDA 1950, 4830.	HCH	B Ch Ph
*Hamada, M., Yamamoto, A., (A second digest and list of publications on benzene hexachloride). Botyu Kagaku **13**, 52—54 (1949)*).	HCH	B Ch Ph
*Hamada, M., (A third digest and list of publications on benzene hexachloride). Botyu Kagaku **15** II, 118—121 (1950).	HCH	B Ch Ph

*) Als Referatangabe bezeichnet als: M. Hamada I, 1949 bzw. II, 1949.

HAMADA, M., SASAKAWA, T., OHNO, M., (Chemical structure and insecticidal power of aromatic halogen compound. II. Insecticidal power of gammexane and its related compounds). Rep. Inst. Chem. Res., Kyoto Univ. **17**, 74—76 (1949); Ref.: C. A. 1951, 9791.	HCH	Ch
*HAMADA, M., OIWA, T., OHNO, M., (Studies on the correlation between chemical constitution and the insecticidal activity of halogenated aromatic compounds. V. Studies on the chlorinated compounds of BHC). Botyu Kagaku **15** II, 89—93 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10244.	HCH	Ch
HAMADA, M. s. OIWA, T.		
HAMILTON, C. C., Gladiolus pests. North Amer. Gladiolus Council Bull. No. **25**, 97 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4398.	HCH	B
*HAMILTON, D. W., Pear psylla control in the Hudson River Valley in 1947. N. Y. State Horticult. Soc. Proc. **93**, 171—179 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
*HAMILTON, D. W., Profenusa canadensis, a pest of English Morello cherries in Eastern New York (and its control). J. econ. Entomol. **43**, 694—696 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3550.	DDT HCH Diën	B
HAMNER, A. L., LYLE, C., MURPHREE, L. C., Cotton insect control recommendations. Missouri State Plant Bd., State Coll, 4 S. (1949).	Diën	B
HANF, M., Kartoffelkäferwanderung. Anz. Schädlingskunde **23**, 161—163 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 134.	DDT HCH	B
HANNA, R. L., GAINES, J. C., Tests of insecticides for control of cotton insects during 1949. J. econ. Entomol. **43**, 288—292 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10250.	HCH Diën E	B
HANNA, R. L., GAINES, J. C., WIPPRECHT, R., Tests for greenbug control. J. econ. Entomol. **44**, 347—350 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8705.	HCH E	B
HANNA, R. L., GAINES, J. C., Lime-free calcium arsenate mixed with organic insecticides for cotton-insect control. J. econ. Entomol. **44**, 430—432 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10471.	DDT HCH	B
HANNA, R. L. s. GAINES, J. C.		
*HANNKEN, P. B., Experiments with "Gammexan" in the control of lice on poultry and their bearing on the problem of Vitamin D intake. Nature (London) **165**, 451 (1950); Ref.: C 1951 I, 2953.	HCH	B
HANSENS, E. J., SCHMITT, J. B., BARBER, G. W., Resistance of house flies to residual applications of DDT in New Jersey. J. econ. Entomol. **41**, 802—803 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT Diën	B
HANSENS, E. J., Housefly control in dairy barns. J. econ. Entomol. **43**, 852—858 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4396.	DDT HCH Diën	B
HARNED, R. W., The prospects for cotton insect control in 1948. Southeastern Cotton Insect Control Conference Prod., Columbia, S. C., vom 8. bis 9. Dez. **1947**, S. 28—31 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*HARRIS, T. H., Partition chromatography in analysis of insecticide formulations. Advances Chem. Series Nr. **1**, 266—270 (1950).	DDT HCH Diën	Ch
HARRIS, T. H., A spectrophotometric method for the determination of small quantities of chlordane. Boston, Meeting Amer. Chem. Soc. **1951.**	Diën	Ch
HARRIS, T. H. s. CARTER, R. H.		
HARRISON, C. M., DDT-resistant house-flies. Ann. appl. Biol. **37**, 306—310 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 468.	DDT HCH Diën	B
HARRISON, R. A., Tests with DDT and Gammexane on the larvae of a dermestic beetle (*Attagenus* sp.), a pest in some New Zealand woollen wills. N. Z. J. Sci. and Techn. **30 A**, 100—104 (1948); Ref.: Biol. A. 1951, 18605.	DDT HCH	B
HART, E. J. s. SMITH, H. P.		
*HARTZELL, A., STORRS, E. E., Bioassay of insecticide spray residues in processed food. Contrib. Boyce Thompson Inst. **16**, 47—53 (1950); Ref.: C. A. 1951, 299. — C 1951 II, 3371. — Z. Pfl. 1951, 160.	DDT HCH Diën E	B
HAUES, W. J. jr. s. SIMMONS, S. W.		

*Harvey, G. T., Brown, A. W. A., The effect of insecticides on the rate of oxygen consumption in Blatella. Canad. J. Zool. **29**, 42—53 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4395.	DDT HCH Diën E	B
*Hase, A., Wollschäden und Dauerschutz der Wolle durch „Eulan"-Behandlung. Mitt. Biologische Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin, Heft **72**, 56 S. (1951).	DDT HCH E	B
Hassel, O., Lund, E. W., Unit cell and space group of the l-form of α-benzene hexachloride. Res. **2**, 588—589 (1949); Ref.: C. A. 1950, 3765. — M. Hamada 1950.	(HCH)	Ch
Hassel, O. s. Ellefsen, Ø.		
*Hastings, E., Pepper, J. H., Aerial and ground application of insecticides for pre-season control of alfalfa weevil. J. econ. Entomol. **44**, 9—13 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.	HCH Diën	B
Haury, H. (Konnertz, F.), Geruch- und Geschmacklosmachung von technischem Hexachlorcyclohexan. D. R. P. 806,610, Kl. 451 vom 2. 10. 1948, ausg. 14. 6. 1951; Ref.: C 1951 II, 3087.	HCH	Ch
Haury, H. s. Klimke, A.		
Hayashi, T. s. Oda, N.		
Hayslip, N. C., Insect control investigations. Vegetable Crops Field Day, Indiantown, Florida. 29. 4. **1948**, S. 3—12 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Hayslip, N. C., Recent advances in the control of animal, pasture and corn pests. Mimeo. Rep. No. **12**, Everglades Exp. Sta., Belle Glade, Florida, 8 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Hayslip, N. C., A report of insect investigations for the fiscal year. Mimeo. Rep. No. **17**, Everglades Exp. Sta., Belle Glade, Florida, 26 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
*Heidenreich, E., Biologische Untersuchungen über Hexachlorcyclohexan. Vortrag für die Pflanzenschutztagung in Goslar, 5 S., u. Mitt. Biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin-Dahlem **1951**, 87—89; Ref.: C 1951 II, 2793.	HCH	B
Helm, A., Erfahrungen in der Kornkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (N. F.) **4** (30.), 26—32 (1950); Ref.: C 1951 I, 2213.	DDT HCH E	B
Henderson, W. J. s. List, G. M.		
*Hensill, H., Agricultural insecticides. A report on the "newer" products. Amer. Fertilizer **113** (2), 6—8, 17—18, 20 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10242.	DDT HCH Diën E	B
Hensill, G. S., The new organic insecticides. Citrus Leaves **30** (4), 34—37 (1950); Ref.: C. A. 1950, 8586.	DDT HCH Diën E	B
*Hensill, G. S., Insecticide treatment reduces seed cost 30 %. Food Packer **32** (4), 55, 58 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.	HCH	B
*Herken, H., Zur Toxikologie der Hexachlorcyclohexane. Pharmaz. **5**, 88—89 (1950); Ref.: C 1951 I, 1488. — Vgl. auch Pharmaz. **5**, 410 (1950).	HCH	B
Herrnring, G. s. Graeve, K.		
Herzfeld, S. H. s. Velsicol Corp.		
*Hewlett, P. S., Plackett, R. L., Statistical aspects of the independent joint action of poisons, particularly insecticides. II. Examination of data for agreement with the hypothesis. Ann. appl. Biol. **37**, 527—552 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3111.	DDT HCH	B
Heyroth, F. F., Witherup, S., Toxicity of chlordan in aerosols. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc., Dec. **1950**, S. 86—88; Ref.: C. A. 1951, 5865. — R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Hibbs, E. T., Weaver, C. R., Field test of some organic insecticides for control of the armyworm. J. econ. Entomol. **44**, 122 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7290.	DDT HCH Diën E	B
Hierholzer, O., Pappelschäden im Langenauer Ried bei Ulm. Allg. Forstzeitschr. **5**, 347 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 434.	DDT HCH	B

HILBORN, M. T. s. FREAR, D. E. H.		
*HILGEMAN, H., SHARPLESS, G. C., Progress report: The effect of four insecticides upon the control of beetle infestation in soil and dropped dates. Rep. Ann. Date Growers Inst. **27**, 12—13 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3113.	HCH Diën E	B
HILL, C. H. s. HOUGH, W. S.		
HILL, M. L. s. GULF OIL CORP.		
*HILL, R. E., MUMA, M. H., Chlorinated chemical control of the sandhill cutworm. J. econ. Entomol. **44**, 90—92 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.	DDT HCH Diën	B
HOCKING, B., TWINN, C. R., MCDUFFIE, W. C., A preliminary evaluation of some insecticides against immature stages of blackflies (Diptera: *Simuliidae*); Sci. Agric. **29** (2), 69—80 (1949); Ref.: R. A. E. 1950 B, 143. — R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
*HOCKING, B., On the effect of crude benzene hexachloride on cereal seedlings. Sci. Agric. **30**, 183—193 (1950); Ref.: C. A. 1950, 10249. — C 1951 I, 2213.	HCH	B
*HOCKING, B., Further tests of insecticides against black flies (Diptera: *Simuliidae*) and a control procedure. Sci. Agric. **30**, 489—508 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4396. — C 1951 I, 3108.	DDT HCH E	B
HOFFMANN, A. s. MUMA, M. H.		
HOFFMAN, R., LINDQUIST, A., Absorption and metabolism of DDT, toxaphene, and chlordane, as determined by bioassay. 35th Ann. Meeting Amer. Assoc. Econ. Entomol. Pacific Branch **1951.**	DDT Diën	Ch B
*HOFMASTER, R. N., GREENWOOD, D. E., Fall armyworm control on forage and truck crops. J. econ. Entomol. **42**, 502—506 (1949).	DDT HCH Diën E	B
HOGAN, T. W., The Australian plaque locust; aerial spraying campaign, 1946. J. Dept. Agric. Victoria **47**, 369—375 (1949); Ref.: C. A. 1950, 11001.	HCH	B
HÖGL, O., (Undesirable constituents of foods, feeding-stuffs and other commodities). Mitt. Lebensm. Unterss. Hyg. **41**, 15—133 (1950); Ref.: B. A. 1950, B III, 349.	HCH	B
HOLDAWAY, F. G. s. CUTKOMP, L. K.		
HOLENSTEIN, R. s. GÜNTHART, E.		
*HOLL, W., Über die Verträglichkeit von Hexachlorcyclohexan beim Rind bei innerlicher Verdauung. Tierärztl. Umschau **5**, 417—418 (1950); Ref.: C 1951 II, 2624.	HCH	B
HOLL, W. s. MEHLS, H.-J.		
HOLLIS, M. D., Environmental health: A critique. US Publ. Health Rep. **66**, 400—409 (1951).	Diën	B
HOLM, J. M. s. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES, LTD.		
HOLMES, E. L., SALATHE, L. J., State and municipal department requirements for use of common residual insecticide sprays. Advances in Chem. Series **1**, 25—27 (1950).	Diën	B
HOLMES, E. L., SALATHE, L. J., Use of residual spray materials in a typical food industry. Advances in Chem. Series **1**, 28—30 (1950).	Diën	B
HOLMES, E. L., (Anwendung langwirkender Insektizide im Bäckereigesundheitswesen). Baker Weekly **149**, 38—40 (1951); Ref.: C 1951 II, 2242.	DDT HCH Diën	B
HOLZ, W., Freilandversuche mit E 605 zur Abtötung von Wintereiern einiger Obstbaumschädlinge. Höfchenbriefe **3**, 31—36 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 218.	DDT HCH Diën	B
HOPKINS, H. T. s. JACKSON, P. C.		
HOUGH, W. J., Important organic insecticides — physiological effects and suggested treatment. Ind. Hyg. News Letter **10** (4), 10—15 (1950).	Diën	B
HOUGH, W. S., HILL, C. H., Lead arsenate substitutes sought. Virginia Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (**1946—1947**), 32 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
HOWARD, B. H., Determination of small amounts of hexachlorocyclohexane (benzene hexachloride). Analyst **72**, 427—431 (1947); Ref.: C. A. 1948, 489. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch

*Howe, W. L., Reactions of the squash vine borer to certain insecticidal soil treatments. J. econ. Entomol. **43**, 549—550 (1950); Ref.: C. A. 1951, 805. — Biol. A. 1951, 15 300.	Diën	B
Howell, D. E. s. Laake, E. W.		
Howland, A. F. s. Wilcox, J.		
Howland, A. F. s. Wille, J. E.		
Hsiung, Y. s. Dahm, P.		
Hubanks, P. E. s. Carter, R. H.		
Hurpin, B. s. Régnier, R.		
Husman, C. N. s. Blanton, F. S.		
Husman, C. N. s. McDuffie, W. C.		
Hutchison, A. C. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
*Hüter, L., Moderne Entwesungsmethoden und ihre Bedeutung für die Lebensmittelhygiene, unter besonderer Berücksichtigung von Methylbromid. Anz. Schädlingskunde **24**, 1—4 (1951); Ref.: C 1951 I, 3410.	DDT HCH E	B
Hutson, R., Grasshopper control in orchards. Michigan State Horticult. Soc. Ann. Rep. (1947) **77**, 41—42 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Hutton, G. L. s. Gjullin, C. M.		
*Hyman, J., Improvements in or relating to method of forming halogenated organic compounds and the products resulting thereform. **Brit. P.** 618, 432 vom 25. 7. 1945, ausg. 26. 1. 1946. — Ref.: Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
*Hyman, J., Insecticide comprising cyclo-diene quinone adducts. **U. S.** 2, 507, 207 vom 16. 2. 1946, ausg. 9. 5. 1950. — Ref.: Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
Hyman, J., Meforas en una neuva composicion de materia y el metodo de formarla. **Mex. P.** 45, 398 vom 13. 3. 1946, ausg. 19. 3. 1947; Ref.: R. C. Roark E — 817. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
Hyman, J., Perfectionnements apportes ou relatifs à une méthod de formation d'une nouvelle composition de matière et produit qui en résulte. **Belg. P.** 464, 617 vom 16. 4. 1946; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch
Hyman, J. s. Velsicol Corp.		
Imperial Chemical Industries, Ltd., Räuchermittel. **Schweiz. P.** 269, 096 vom 17. 9. 1947, ausg. 2. 10. 1950; E. Prior. 18. 9. 1946; Ref.: C 1951 I, 2642.	DDT HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Sharp, F. L.), (Saatgutbeize). **F. P.** 957, 136 vom 11. 12. 1947, ausg. 13. 2. 1950; E. Prior. 11. 12. 1946; Ref.: C 1950 II, 1044.	HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Beveridge, C. R.), Pest-control agents. **Brit. P.** 573, 712 vom 3. 12. 1945; Ref.: C. A. 1949, 2732. — M. Hamada 1949.	HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Taylor, J., Holm, J. M., Hutchison, A. C.), Compounding of fumigating compositions. **Brit. P.** 631, 114 vom 18. 9. 1946; Ref.: B. A. 1950, B III, 223.	DDT HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Burrage, L. J.), Benzene hexachloride insecticide with water-repellent powdered vehicle. **U. S.** 2, 523, 420 vom 26. 7. 1945, ausg. 26. 9. 1950; Ref.: C. A. 1951, 809. — C 1951 II, 1050.	HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Taylor, J., Holm, J. M.), Pesticidal or insect-repellent fumigating compositions. **U. S.** 2, 532, 349 vom 25. 6. 1947, ausg. 5. 12.1950; E. Prior. 14. 8. 1946; Ref.: C. A. 1951, 1290. — C 1951 II, 2517.	DDT HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Sharp, F. L.), **U. S.** 2, 538, 595 vom 16. 1. 1951; Ref.: C. A. 1951, 7742.	HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd. (Burrage, L. J., Smart, J. C.), Separation of γ-benzene hexachloride. **U. S.** 2, 553, 956 vom 22. 5. 1951; Ref.: C. A. 1951, 7142.	HCH	Ch
Imperial Chemical Industries, Ltd., Räuchermasse zur Schädlingsbekämpfung. **Oe. P.** 168, 633 vom 27. 10. 1948, ausg. 10. 7. 1951; E. Prior. 14. 8. 1946; Ref.: C 1951 II, 3510.	DDT HCH	Ch
*Ingram, J. W., Bynum, E. K., Charpentier, L. J., Haley, W. E., Chemical control of soil insects and related organisms attacking sugarcane. Sugar J. **12** (10), 13—14, 20 (1950); Ref.: C. A. 1950, 8589.	DDT HCH Diën	B

INGRAM, J. W., BYNUM, E. K., HALEY, W. E., CHARPENTIER, L. J., The sugar cane borer situation in Louisiana. Sugar J. **12** (12), 12—14 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 15 301.	DDT HCH Diën E	B
INOUE, Y. s. NAGASAWA, S.		
INOUYE, M. s. OIWA, T.		
ISELY, D., Control of the boll weevil and the cotton aphid in Arkansas. Arkansas Agric. Exp. Sta., Bull. No. **496**, 42 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 7478.	DDT HCH Diën	B
IVY, E. E., SCALES, A. L., Dieldrin for cotton insect control. J. econ. Entomol. **43**, 590—592 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2137.	HCH Diën	B
IVY, E. E., SCALES, A. L., Insecticides for cotton leafworm control (1951).	Diën	B
IVY, E. E. s. RAINWATER, C. F.		
IVY, E. E. s. SCALES, A. L.		
IWANOWA, S. W., DOBAGOW, N. Ss., MALININA, M. Ss, POTASCHNIK, A. A., (Ein neues Präparat für die feuchte Insektenvertilgung in Getreidelägern). (Selekt. u. Samenzucht) **12**, 51—53 (1950); Ref.: C 1951 I, 641.	HCH	B
JACKSON, P. C., HOPKINS, H. T., The effect of various chlorinated hydrocarbons on the growth of black valentine bean and early yellow prolific squash seedlings. Bur. Plant Industry, Soils and Agric. Engng., Div. Soil Management and Irrigation Research Report No. **198**, 11 S. (1950).	Diën	B
JACOB, V. P. s. KAIRA, S. L.		
JAMES, G. V., (Insektizide. Bemerkungen über gasflüchtige und flüssige Bekämpfungsmittel nebst den an sie zu stellenden Anforderungen). Soap, Perfum. Cosmet. **23**, 709—711 (1950); Ref.: C 1951 I, 2073.	DDT HCH	B
*JAMESON, H. R., Control of turnip flea beetle by benzene hexachloride drilled with the seed. Nature (London) **165**, 980 (1950); Ref.: C 1951 I, 1794. — Z. Pfl .1951, 74.	HCH	B
*JAMESON, H. R., TANNER, C. C., Tanit in potatoes grown on land treated with crude benzene hexachloride against wireworms. J. Sci. Food Agric. **2**, 171—175 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6340.	HCH	B
*JAMESON, H. R., McC. CALLAN, I. W., Effect of gamma-BHC seed dressings on the germination of cereals. Natur (London) **167**, 490 (1951); Ref.: C 1951 II, 3085.	HCH	B
JAMESON, H. R. s. BLACK, D. J. G.		
*JANCKE, O., Tätigkeitsbericht der Zoologischen Abteilung. Tätigkeitsbericht der Landesanstalt für Wein-, Obst- und Gartenbau Neustadt a. H. vom 1. 4. 1937 — 31. 3. **1949** (50jähriges Bestehen der Anstalt), S. 179—196; Ref.: Z. Pfl. 1950, 222.	DDT HCH E	B
*JANCKE, O., Die Kirschblütenmotte. Biologische Bundesanstalt Braunschweig, Flugbl. **K 7**, 4 S. (1950).	DDT HCH E	B
*JANNELLI, L., GAGLIARDO, E., Studio cinetico per via polarografica della dealogenazione dell γ-esaclorocicloesano in soluzione alcalina. Gazz. chim. Ital. **80**, 204—210 (1950).	HCH	Ch
JANY, E., Beobachtungen über das Auftreten des Kohlgallenrüßlers (*Ceutorrhynchus pleurostigma* Marsch). Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **2**, 97—99 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 448.	HCH	B
JEFFERSON, R. N., EADS, C. O., Control of leaf miners on field grown asters. Univ. Calif. Coll. Agric., Div. Entomol. News Letter No. **41**, 2 S. (1949).	Diën	B
JEFFERSON, R. N., EADS, C. O., Leaf miner outbreak on asters. Univ. Calif. Coll. Agric., Div. Entomol. News Letter No. **42**, 2 S. (1949).	Diën	B
JENKINS, J. M. jr., Station resumes folwer research. North Carolina Agric. Exp. Sta. Res. and Farming **7** (2), 12, 15 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
JENKINS, L., Insecticides for plum curculio (apple). Proc. North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol. **1949**, 122—123.	Diën	B
JERNIGAN, C. E. s. FIFE, L. C.		
JEWETT, H. H., Control of green June beetle larvae (*Cotinus nitida* L.). Kentucky Agric. Exp. Sta., Bull. No. **559**, 8 S. (1951); Ref.: C. A. 1951, 3111.	DDT HCH	B

Johansen, C., Breakey, E. P., Control of the orange tortrix on red raspberries. J. econ. Entomol. **42**, 911—914 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817. Diën B

Johnsen, E. M., Kennworthy, A. L., Mitchell, A. E., Influence of spray materials on the structure of sour cherry leaves *(Pumus cerasus* var. Montmorency). Proc. Amer. Soc. Horticult. Sci. **55**, 195—198 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9612. HCH B

Johnston, H. R., Kowal, R. J., New insecticides for the prevention of attack by ambrosia beetles on logs and lumber. Southern Lumberman **179**, 183—188 (1949). Diën B

*Johnstone, I. L., Scott, M. T., Field trials on the prevention of bodystrike in sheep the use of DDT and BHC. Austral. veterin. J. **27**, 79—82 (1951); Ref.: C 1951 II, 3509. DDT HCH B

*Jolly, D. W., Kane, G. J., Studies in the toxicity of benzene hexachloride. Veterin. Rec. **62**, 377—379 (1950); Ref.: C 1950 II, 2093. — Biol. A 1951, 15 352. HCH B

Jones, G. D. s. Kulash, W. M.

Jones, J. D. s. Smith, C. F.

Jones, S. C., Experiments with new insecticides for the control of the cherry fruit fly. Oregon State. Horticult. Soc. Proc. **63**, 55—56 (1949). Diën B

Josepovits, G. s. Cieleszky, V.

Jover, H., Control of *Coelaenomenodera*, a parasite of the palm trees as La Mé. Oléagineux **5**, 156—160 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9113. DDT HCH B

Jover, H., Brenière, J., (Mode of action of γ-hexachlorocyclohexane as a contact insecticide on the cricket, *Gryllulus domesticus).* Rev. pathol. végétale entomol. agric. France **29**, 195—212 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6788. HCH B

Junack, H., Vernebelungen gegen Kiefernspinner im Forstamt Gatow. Allgem. Forstztschr. **5**, 144—146 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 458. DDT HCH B

Junk, W. von, Neuzeitliche Ungezieferbekämpfung in den Heimen und Massenquartieren. Anz. Schädlingskunde **23**, 77—78 (1950); Ref.: C 1950 II, 1043. DDT HCH B

*K., H., Tagungsbericht: Ein Beitrag zur Chemie und Toxikologie neuzeitlicher Insektizide. Anz. Schädlingskunde **25**, 60—61 (1952). Diën Ch B

*Kalra, S. L., Jacob, V. P., Rao, K. N. A., Effect of DDT and BHC on Ornithodorus ticks. Indian J. Med. Res. **38**, 457—466 (1950); Ref.: C. A. 1951, 9213. DDT HCH B

Kamesaki, T., Kasahara, M., (Synthesis of benzene hexachloride. V. Preliminary experiment of the manufacture of benzene hexachloride). Botyu Kagaku **15**, 201—206 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8987. HCH Ch

Kamido, A., (New agricultural chemical and their future). Nogaku **2**, 452—457 (1948). Dien B

Kanarew, W. D., (Hexachloran — ein brauchbares Mittel zur Bekämpfung von Bodenschädlingen). (Tabak) **12** (2), 18 (1951); Ref.: C 1951 II, 3228. HCH B

Kane, G. J. s. Jolly, J. W.

Karman, M., Ekin kurdu *Zabrus gibbus* haseresine karsi ilâçli mücadele denemeleri. Mahsul Hekimi (Pflanzenarzt) **3** (1), 3—4 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 287. DDT HCH B

Karpowa, A. J., (Schutz der Aussaaten gegen Schädigungen durch die schwedische Fliege durch Bodenbearbeitung mit Hexachloran). [Ber. Allumions-landwirtsch. (Lenin-Orden) (Lenin-Akad.)] **15** (2), 33—38 (1950); Ref.: C 1950 II, 1043. HCH B

Kaschara, M. s. Kamesaki, T.

*Kastendieck, M., Zur Kohlfliegenbekämpfung. Anz. Schädlingskunde **24**, 8—10 (1951); Ref.: C 1951 I, 3410. HCH B

Kato, S., (Chemistry of Gammexane, an agricultural chemical). Kagaku no Ryoiki **2**, 353—357 (1948); Ref.: C. A. 1951, 4869. HCH B

Kearns, C. W. s. Lidov, R. E.

Keck, D. L., Grasshopper control. Crop Comments **1** (7), 1 (1948). Diën B

Keck, D. L., Control of mole-crickets. Florida Agric. Expt. Sta., Circ. **S — 15**, 7 S. (1950). Diën B

Keck, D. L., Chlordane in fertilizer. Market Growers J. **79** (1), 32—33 (1950). Diën

Kelley, V. W. s. Powell, D.

KELSHEIMER, E. G., Chlordane for the control of mole-crickets on lawns and golf courses. Timely Turf topics, Jan. **1948**, 4 S.; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*KELSHEIMER, E. G., The control of insect pests of cucumber and squash. Market Growers J. **77** (12), 16, 27 (1948); Univ. of Florida, Agric. Exp. Sta., Bull. **465**, 15 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	DDT HCH Diën E	B
KELSHEIMER, E. G. s. BROOKS, A. N.		
KELSHEIMER, E. G. s. KUITERT, L. C.		
KELSHEIMER, E. G. s. MAGIE, R. O.		
KEMP, H. s. ROMEIRA, L.		
*KENAGA, E. E., Relationship of molecular weight to insecticidal activity. J. econ. Entomol. **43**, 938—939 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5860.	DDT HCH Diën E	B
KENAGA, E. E. s. DOW CHEMICAL COMP.		
KENNWORTHY, A. L. s. JOHNSEN, E. M.		
KENTUCKY AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION, Insect injury to peaches. Kentucky Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. (1947) **60**, 52—53 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
KENTUCKY AGRICULTURAL EXPERIMENT STATION, Control of green June beetles. Kentucky Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **61**, 48—49 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
KENTUCKY UNIVERSITY AGRICULTURAL EXTENSION DIVISION, Kentucky fruit spray program for commercial orchards. Kentucky Univ. Coll. Agric. and Home Econ. Exten., Div., **H — 9**, 17 S. (1950).	Diën	B
*KERR, T. W. jr., Several injurious ornamental and shade tree insects and their control. J. econ. Entomol. **44**, 234—240 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8192.	DDT HCH Diën	B
*KERR, T. W. jr., Chemoterapeutic value of several insecticides for larvae of certain leaf mining insects. J. econ. Entomol. **44**, 493—498 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 472.	DDT HCH Diën	B
KETEELAR, J. A. A., New insecticides. Chem. Weekbl. **45**, 787 (1949); Ref.: B. A. 1950, B III, 220.	DDT Diën	B
KETTLE, D. S., An attempt to control *Culicoides impunctatus* Goetghebuer in Scotland by barrier spraying. Ann. trop. Med. Parasitol. **43**, 284 bis 296 (1949).	DDT HCH	B
KETTLE, D. S., (Die Wirkungsgeschwindigkeit insektizider sprays und Niederschläge und ihre Anwendung zur Abschätzung der biologischen Wirksamkeit von BHC, DDT und Pyrethrum). Bull. entomol. Res. **40**, 403 bis 429 (1949); Ref.: C 1950 II, 932.	DDT HCH	B
KEYES, D. B. s. FAITH, W. L.		
KINDLER, J. B., REGAN, F. R., Larvicide tests on blackflies in New Hampshire. Mosquito News **9**, 108—112 (1949); Ref.: C. R. Roark E — 817. — Vgl. auch: USDA, Agric. Res. Admin., Interim Rep. No. 0—134, 15 S. (1948).	Diën	B
KING, J. R. s. GRIFFITHS, J. T. jr.		
*KING, W. V., DDT-resistant house flies and mosquitoes. J. econ. Entomol. **43**, 527—532 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2134.	DDT HCH Diën	B
*KING, W. V., Repellents and insecticides available for use against insects of medical importance. J. econ. Entomol. **44**, 338—343 (1951).	DDT HCH Diën E	B
*KITSELMAN, C. H., DAHM, P. A., BORGMANN, A. R., Toxicologic studies of aldrin (compound 118) on large animals. J. Veterin. Res. **11**, 378—381 (1950).	Diën	B
KLEINMAN, M. s. VELSICOL CORP.		
KLIMKE, A., HAURY, H., Die Atemgiftwirkung neuer insektizider Mittel. Anz. Schädlingskunde **23**, 22—23 (1950).	DDT HCH Diën	B
*KLINKOWSKI, M., Die Bekämpfung der Kohlfliege mit Hexamitteln. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **3**, 130—137 (1949); Ref.: Z. Pfl. 1950, 215.	DDT HCH	B

Klinkowski, M., Versuche zur Bekämpfung der Luzerneblatt-Gallmücke. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **4** (30.), 55—58 (1950); Ref.: C 1951 I, 2074.	DDT HCH E	B
Knipling, E. F., New insecticides, acaricides and repellents for the control of arthropods attacking man. Cong. Med. and Malaria Abstr. **4**, 141 bis 142 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Knipling, E. F., Recent advances in medical and veterinary entomology. Amer. Professional Pharmacist **15**, 920—922, 939—941, 948—951 (1949).	Diën	B
Kiipling, E. F., Insecticides for livestock pest control. Soap and Sanit. Chem. **26** (6), 130—132, 133, 135, 155, 157 (1950).	Diën	B
Knöpke, W. s. Plate, H. P.		
Knotz, F., (Aromatic contact poisons that contain halogens. I. Contacticidal and anticontacticidal factors). Farmacognosia (Madrid) **10**, 101 bis 106 (1950); Ref.: C. A. 1951, 299.	DDT HCH	B
Knowlton, G. F., Reduce bee losses. Beekeepers' Mag. **10** (10), 27—28 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Knowlton, G. F., Nye, W. P., Lieberman, F. V., Todd, F. E., Bohart, G. E., New insecticides — What is their effect on bees when applied to flowering alfalfa? Farm & Home Science, Utah Agric. Expt. Sta. **11** (1), 1, 18—21 (1950).	Diën	B
Knowlton, G. F. s. Todd, F. E.		
Knudsen, P. s. Bovien, P.		
*Kofler, A., Zur Kenntnis der Hexachlor-cyclohexane und ihrer Gemische. I. Polymorphie. Chem. Ber. **84** (4), 376—381 (1951). — II. Mitt. Zweistoffsystem. Chem. Ber. **84** (5/6), 427—433 (1951).	HCH	Ph
Kolka, A. J. s. Ethyl Corp.		
Koninklijke Industrieele Maatschappij, Hexachlorocyclohexane containing preparations. **Dutch P.** 65, 920 vom 15. 6. 1950; Ref.: C. A. 1950, 10 255.	HCH	Ch
Koninklijke Industrieele Maatschappij (Goenee, P., Stedehouder, P. L.), Hexachlorocyclohexane. **Dutch P.** 67, 269 vom 15. 3. 1951; Ref.: C. A. 1951, 9560.	HCH	Ch
Koninklijke Industrieele Maatschappij (Diekmann, J.), Hexachlorocyclohexane by emulsion chlorination. **Brit. P.** 647, 547 vom 13. 12. 1950; Ref.: C. A. 1951, 7142.	HCH	Ch
*Kotte, W., Können wir die Kirschenmade bekämpfen? Gesunde Pflanzen **3** (5), 98—100 (1951).	DDT HCH	B
Kowal, R. J. s. Johnston, H. R.		
Kraatz s. Gould, W. A.		
*Krausche, K. K., Evans, G. R., Zakheim, M., BHC-DDT dust preparation. Agric. Chem. **6** (3), 3 S. (1951).	DDT HCH	B
Krauze, S., Przybylski, E., Tworek, R., (Hexachlorocyclohexane [Gammexane]. Roczniki Panstwowego Zakladu Hig. (Polen) **1**, 3—28 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6788.	HCH	
Kühl, R., Zum Problem der Prophylaxe in der Dasselbekämpfung. Tierärztl. Umschau **5**, 125—128 (1950); Ref.: C 1951 II, 2516.	HCH	B
*Kuitert, L. C., Tissot, A. N., Control of budworms and hornworms in flue-cured tobacco. Florida Entomol. **32**, 171—178 (1949); Ref.: C. A. 1951, 9214.	DDT Diën	B
Kuitert, L. C., Kelsheimer, E. G., Household insects and their control. Fla. Agric. Expt. Sta., Bull. **143**, 32 S. (1951).	Diën	B
Kulash, C. W., Results obtained from use of various insecticides in cotton insect control at North Carolina Experiment Stations. Southeastern Cotton Insect Control Conf., Proc. Columbia, S. C., 8.—9. Dec. **1947**, S. 19—22 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Kulash, W. M., Further tests with insecticides for control of the southern corn rootworm, *Diabrotica duodecimpunctata* F. Assoc. South Agric. Workers Proc. **46**, 95 (1949).	Diën	B
Kulash, W. M., Soil insecticides for control of cutworms attacking seedling corn. Assoc. South. Agric. Workers Proc. **46**, 94—95 (1949).	Diën	B
Kulash, W. M., Jones, G. D., Cotton insect control in North Carolina 1950. N. C. Agric. Ext. Serv., Raleigh, Circ. No. **315** (revised), 11 S. (1950).	Diën	B

*KULASH, W. M., Further tests of earworm control in sweet corn. J. econ. Entomol. **43**, 430—442 (1950); Ref.: C. A. 1951, 301. — Biol. A. 1951, 15 304.	DDT Diën	B
KULKARNI, S. B. s. KULKARNI JATKAR, S. K.		
*KULKARNI JATKAR, S. K., KULKARNI, S. B., Dielectric constant and molecular structure of hexachlorocyclohexanes. Sci. and Culture **14**, 482 (1949); Ref.: C. A. 1949, 6877. — M. Hamada 1950.	HCH	Ph
KULKARNI JATKAR, S. K., KULKARNI, S. B., (Über die insektiziden Eigenschaften von Hexachlorcyclohexanisomeren, DDT und abgeleiteten Verbindungen). Sci. and Cult. **14**, 530—531 (1949); Ref.: C 1950 II, 2847.	DDT HCH	B
*KÜMMERLE, W., BURGER, W., PETERS, F., Zur Frage der Reinigung von Gefäßen, in denen mit hochwirksamen Kontakt-Insektiziden gearbeitet worden ist. Anz. Schädlingskunde **24**, 170 (1951).	Diën HCH	B
KURATANI, K., SHIMANOUCHI, T., MIZUSHIMA, S., (Analysis of isomeric mixtures of benzene hexachloride by infrared absorption). J. Chem. Soc. Japan., Pure Chem. Sect. **70**, 340—341 (1949); Ref.: C. A. 1951, 3111.	HCH	Ph
KURTPINAR, H. s. FURMAN, D. P.		
*KYD, S., Chlordane and Toxaphene for grasshopper control. Oklahoma Agric. Coll. Exp., Circ. **483**, 3 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
*KYLIN, O., Om giftigheten hos några bekämpningsmedel. Vorgetragen 20. 4. **1950**: Föreningen Bekämpningsmedels-Leverantörers, 18 S. — Svenska Läkartidningen **47**, 2157 (1950).	DDT HCH Diën E	B
*LAAKE, E. W., HOWELL, D. E., DAHM, P. A., STONE, P. C., CUFF, R.L., Relative effectiveness of various insecticides for control of house flies in dairy barns and horn flies on cattle. J. econ. Entomol. **43**, 858—861 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4869.	DDT HCH Diën	B
LANDIS, B. J. s. GIBSON, K. E.		
LANE, C. E., NOYES, W. A., J. Amer. chem. Soc. **54**, 161—169 (1932); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
LANE, M. C., Present control methods for wireworms. Oregon State Hortic. Soc. **41**, 82—83 (1949).	Diën	B
LANGE, B., Weitere Versuchsergebnisse zur Speckkäferbekämpfung. Anz. Schädlingskunde **24**, 21—23 (1951); Ref.: C 1951 II, 2101.	DDT HCH	B
*LANGE, W. H. jr., CARLSON, E. C., CORRIN, E. C., Seed treatments for control of the seed-corn maggot in northern California. J. econ. Entomol. **44**, 202—208 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7290.	HCH Diën	B
LANGE, W. H. jr. s. CARLSON, E. C.		
LANGFORD, G. S., SQUIRES, D. W., DOZIER, B. H., Relative efficiency of some insecticides for Japanese beetle control. J. econ. Entomol. **44**, 197—201 (1951); Ref.: C. A. 1951 7290.	DDT HCH Diën E	B
LAUDANI, H., Ant control in Georgia. Natl. Pest Control Assoc. Inc. Techn. Release No. **1—51**, 4 S. (1951).	HCH Diën	B
LAUDERDALE, R. W. s. MORRISON, H. E.		
LÄUGER, P., Mode of action of contact insecticides. Proc. 11th Intern. Congr. Pure Appl. Chem., London **1947**, 3, 383—389 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7738.		
LEA, A., Laboratory tests with baits containing benzene hexachloride against locust hoppers. Union South Africa, Dep. Agric. Sci., Bull. No. **300**, 16 S.; Ref.: Z. Pfl. 1950, 436.	HCH	B
LEAR, B. s. DIMOCK, A. W.		
LEGG, J., (Ein weiterer Bericht über den Gebrauch synthetischer Insektizide bei der Bekämpfung der Rinderzecke [*Boophilus microplus* canestrini]. Einige vorläufige Erfahrungen mit „497" [Dieldrin]). Austral. veterin. J. **26**, 141—142 (1950); Ref.: C 1951 II, 126.	Diën	B
LEHMAN, A. J., The toxicology of the newer insecticides. Internatl. Congr. Trop. Med. and Malaria Abs. **4**, 139—140 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	HCH Diën	B
LEHMAN, A. J., The toxicology of the newer agricultural chemicals. Pests **17** (1), 7 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B

Lehman, A. J., Classifies pesticides from public hazard standpoint. Food Packer **31** (7), 434—435 (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Lehman, A. J., Some toxicological reasons why certain chemicals may or may not be permitted as food addititives. Assoc. Food and Drug Officials, U. S., Quart. Bull. **14** (3), 82 (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Lehman, A. J., The pharmacology of pesticides: A summary. XII. Internatl. Congr. Chem. **1951.**	Diën	B
Leiby, R. W., Insecticides, fungicides, soil fumigants, weed killers. Cornell Univ., Dep. Entomol., Plant Pathology and Veg. Crops, 28 S. (1948).	Diën	B
Leiby, R. W., Wireworm control with chlordane. Amer. Agriculturist **1950**, 15 S. (1950).	Diën	B
*Lendle, L., Schneider, H. H., Toxizität verschiedener Fraktionen von Hexachlorcyclohexan (HCC) bei verschiedenen Tierarten. Pharmaz. **5**, 382—384 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2620. — C 1951 II, 3509.	HCH	B
Lemmon, A. B., Hazards in the use of new economic poisons. California Fruit and Grape Grower **3** (9), 11—12 (1949).	Diën	B
Lepage, H. S., Giannotti, O., (Modern organic insecticides and their effect on cotton pests). Arquiv. inst. biol. (São Paulo) **19**, 207—215 (1949 bis 1950); Ref.: C. A. 1951, 2137.	DDT HCH Diën E	B
Lepage, H. S., Giannotti, O., (Toxicity of some modern insecticides to the coffeeborer, *Hypothenemus hampei*). Arquiv. inst. biol. (São Paulo) **19**, 299—308 (1949—1950); Ref.: C. A. 1951, 2139.	DDT HCH Diën E	B
Lepage, H. S., Giannotti, O., (Experiments in controlling cotton pests with some modern organic insecticides). Biologico **15**, 10—16 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
Lewis, J. M. s. Nettles, W. C.		
Lhoste, J., Le chlordane, un nouvel insecticide de synthèse. Phytoma **2** (10), 23—24 (1949).	Diën	B
Lhoste, J., (Chemische Bekämpfung im Boden lebender Insekten). Engrais (N. S.) **1950** (37), 17; 1951 (40), 18—20; Ref.: C 1951 II, 1196.	HCH Diën	B
*Lidov, R. E., Bluestone, H., Soloway, S. B., Kearns, C. W., Alkali-stable polychloro organic insect toxicants, aldrin and dieldrin. Advances in Chem. Series **1**, 175—183 (1950); Ref.: Eudides 1951, 373.	DDT HCH Diën E	Ch
Lidov, R. E. s. Danish, A. A.		
Lieberman, F. V. s. Knowlton, G. F.		
Liebermann, F. V. s. Todd, F. E.		
Lilly, C. H. s. Marke, D. J. B.		
Lilly, J. H., Seed treatment for wireworm control. Amer. Assoc. Econ. Entomol. North Cent. States Br. Proc. **4**, 45—46 (1949).	Diën	B
Lincoln, C. s. Miner, F. D.		
Lindgren, D. L. s. Vincent, L. E.		
Lindquist, A. W., Roth, A. R., Yates, W. W., DDT as a prehatching treatment for control of snow water mosquitoes. U. S. Bur. Entomol. and Plant Quar. **E — 760**, 2 S. (1948).	DDT Diën	B
Lindquist, A. W. s. Hoffman, R.		
*Linduska, J. P., Springer, P. F., Chronic toxicity of some new insecticides to bobwhite quail. Spec. Sci. Rep. Wildlife No. **9**, 11 S. (1951); Ref.: C. A. 1951, 7740.	DDT HCH Diën	B
*Littler, C. A., A vat-side test for assaying DDT-BHC in dipping vats. Veterin. Med. **45**, 480—482 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3981. — Biol. A. 1951, 15353.	DDT HCH	B
Lloyd, G. M., Insecticide tests against the potato tuberworm. J. Econ. Entomol. **44**, 613—614 (1951).	Diën	
Lloyd, L., Nature (London) **159**, 135 (1947); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Loosjes, F. E., Enige proeven met bestrijdingsmiddelen tegen de larve van de palsnuittor (= Taxuskever), schadlijk aan cyclamenplanten. Plantenziektenkundige Dienst **1950**, 5 S.	DDT HCH Diën E	
Lurje, M. S. s. Prisselkow, A. M.		
Luther, R., Goldberg, E., Z. physik. Chem. **56**, 43 (1906); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch

LYLE, C. s. HAMNER, A. L.
LYNESS, R. N. s. MUMA, M. H.
LYNN, M. s. GOULD, W. A.

*MADSEN, H. F., BORDEN, A. D., The eye-spotted bud moth on prune in California. J. econ. Entomol. **42**, 915—920 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
MAERCKS, H., Über die Bekämpfung der Wiesenschnakenlarve im Grünland mit organischen Insektiziden. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **2**, 166—168 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 441.	DDT HCH E	B
MAERCKS, H. s. BLUNCK, H.		
*MAGEE, W. J., GAINES, J. C., Toxicity of phosphorus compounds to various insects. J. econ. Entomol. **43**, 281—286 (1950).	Diën E	B
MAGIE, R. O., KELSHEIMER, E. G., Gladiolus thrips controlled by new organic insecticides. Gladiolus **23**, 51—54 (1948); Ref.: C. A. 1948, 2717. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	
*MAGIE, R. O., Spray program for disease and insect control. Florida Agric. Exp. Sta., Bull., 3 S.; Gladiolus Mag. **14** (6), 2, 34, 36, 38 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3544. — Biol. A. 1951, 18563.	DDT HCH	B
*MAGIE, R. O., Botrytis and Curvularia diseases of DDT gladiolus. NAGC Bull. **1951**, 6 S.	DDT HCH Diën	B
MAINES, W. E. s. FLEMING, W. E.		
MAJOR, W. A., (Moderne Insektizide). Pharmac. J. **166**, 112 (1951); Ref. C 1951 II, 737.	DDT HCH	B
MALININA, M. Ss. s. IWANOWA, S. W.		
MALYGIN, N. N., (Preparation of DDT and benzene hexachloride for combating mosquitoes and other insect). Feldsher i Akusherka **1951** (3), 43—49; Ref.: C. A. 1951, 7289.	DDT HCH	B
MÄNDL, B., Kornkäfer- und Schädlingsbekämpfung durch Hortex und Jacutin im Hinblick auf das Braugewerbe. Brauwelt, Ausg. B **1951**, 129—131, 161—163 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4870. — C 1951 II, 2654.	HCH	B
MANGUM, G. H. s. DUBOIR, K. P.		
*MARCH, R. B., METCALF, R. L., Studies in California on insecticide-resistant flies. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. **1950**, (Juni) 80—83; Ref.: C. A. 1951, 5355.	DDT HCH Diën E	B
MARIANI, F. s. CHENA, W.		
MARIANI, F. s. QUIROGA, M.		
MARINANGELI, A. M. s. ROLLA, M.		
*MARKE, D. J. B., LILLY, C. H., Smoke generators for the dispersion of pesticides. J. Sci. Food Agric. **2**, 56—65 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5864.	DDT HCH	B
*MARSHALL, D. S., GYRISCO, G. G., Control of the meadow spittle bug on forage crops. J. econ. Entomol. **44**, 289—293 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8705.	DDT HCH Diën E	B
MARSHALL, D. S., MUKA, A. A., GYRISCO, G. G., Control of the red-legged grasshopper on alfalfa with a low volume-low pressure sprayer. J. Econ. Entomol. **44**, 615—616 (1951).	Diën	B
MARSHALL, D. S. s. GYRISCO, G. G.		
MARSHALL, G. E., The before harvest story of peach pest control in 1948. Hoosier Horticult. **30** (10), 147—150 (1948); Ref.: R. C. Roark E—817.	Diën	B
MARSHALL, G. E., Control of insects in sod culture peach orchards. J. Econ. Entomol. **43**, 164—166 (1950).	Diën	B
MARSHALL, G. E., Insect pests of strawberries investigated. Purdue Univ. Agric. Expt. Sta., Ann. Rep. (1950) **63**, 41 (1950).	Diën	B
MARTELLI, M., (Hexachlorocyclohexane in the control of larvae of *Pentodon punctatus*). Redia 43, 552—554 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2139.	HCH	B
MARTIN, H. s. BENNETT, S. H.		
MASON, A. C. s. GAMBRELL, F. L.		
*MATHLEIN, R., Über einige Vorratsschädlinge in Schweden. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 830—833 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8710.	DDT HCH Diën	B
MATTYSSE, J. G. s. ADAMS, J. A.		

*Mayer, A., Wachstumsbeeinflussungen durch die Reinisomere des Hexachlorcyclohexan. Mitt. biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch., Berlin **1951**, 98—103; Ref.: C 1951 II, 2793.	HCH	B
Mayer, E., Zotta, M., Beitrag zur Kenntnis des Hexachlorcyclohexans. Österr. Chemiker-Ztg. **51**, 81—85 (1950); Ref.: C 1951 II, 1350.	HCH	Ch
*Mayer, K., Sellke, K., Ein Beitrag zur chronischen Giftwirkung der Kontaktinsektizide. Pharmaz. **7**, 17—20 (1952).	DDT HCH E	B
Mayeux, H. S., Insect problems — lower Rio Grande Valley. Chlordane eradicates ant nests. Texas Agric. Ext. Serv., San Benito, Texas, 2 S. (1948).	Diën	B
*Mayeux, H. S., Wene, G. P., Control of serpentine leaf miner on pepper. J. econ. Entomol. **43**, 732—733 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3984.	DDT Diën	B
Mayeux, H. S., Wene, G. P., Control of onion thrips with low volume sprays. J. econ. Entomol. **43**, 908—912 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4397.	DDT HCH Diën	B
Mayeux, H. S. s. Wene, G. P.		
McAlister, H. J. s. Steiner, L. F.		
McBride, O. C., Sullivan, W. N., Fulton, R. A., Treatment of airplanes to prevent the transportation of insects. J. econ. Entomol. **43**, 66—70 (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën Diën	B B
McCallan, J. W. s. Jameson, H. R.		
McCalley, N. F. s. Post, R. L.		
*McCraw, B. M., Snail control with δ-isomer of benzene hexachloride. Canad. J. Publ. Health **41**, 33 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6335.	HCH	B
McDonald, G., (Insektizide in Assam). Brit. med. J. **1950**, 414; Ref.: C 1951 I, 1928.	DDT HCH	B
McDuffie, W. C., Sharp, J. F., Cross, H. F., Twinn, C. R., Wilson, W. M., The effectiveness of prehatching treatments for the control of arctic mosquitoes. Mosquito News **9**, 51—56 (1949); Ref.: R. C. Roark E—802 und E — 817.	Diën Diën	B B
McDuffie, W. C., Cross, H. F., Twinn, C. R., Brown, A. W. A., Husman, C. N., The effectiveness of DDT and other insecticides as larvicides against arctic species of Aedes. Mosquito News **9** (4), 145—149 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	DDT Diën	B
*McDuffie, W. C., Eddy, G. W., Clark, J. C., Husman, C. N., Field studies with insecticides to control the lone star tick in Texas. J. econ. Entomol. **43**, 520—527 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1716. — Biol. A. 1951, 15354.	DDT HCH Diën	B
McDuffie, W. C. s. Deonier, C. V.		
McDuffie, W. C. s. Hocking, B.		
McDuffie, W. C. s. Travis, B. V.		
McHardy, W. M. s. Whitnall, A. B. M.		
McKelvey, J. J., Parker, D., Nuevos insecticidas. Tierra (Mexico) **5**, 99—102 (1950).	Diën	B
McLean, J. G. s. Sylvester, E. S.		
McLeod, G. B. s. Coop, J. E.		
McNeel, T. E., Newer insecticides and rodenticides and their use. Food and Drug Officials U. S. Quart. Bull. **14**, 142—146 (1950).	Diën	B
Medler, J. T. s. Chamberlin, T. R.		
Meerholz, F. s. Whitnall, A. B. M.		
*Mehls, H.-J., Holl, W., Dasselbekämpfung beim Rind durch perorale Hexachlorcyclohexan-Gaben. Berliner u. Münchener Tierärztl. Wschr. **1951** (4), 69—70; Ref.: C 1951 II, 3651.	HCH	B
Melis, A., (Control of Dacus oleae by DDT and hexachlorocyclohexane insecticides in Tuscany in 1948). Redia **34**, 1—34 (1949); Ref.: C. A. 1951, 2139.	DDT HCH	B
Menke, H. F., Toxicity of some insecticides to *Nomia melanderi* and *Apis mellifera*. J. Econ. Entomol. **44**, 624—625 (1951).	Diën	B
Merrill, E. O. s. Tobey, E. R.		
Merrill, L. G. jr. s. Driggers, B. F.		
Mesa Salazar, J., El empleo del chlordane desde el punto de vista ganadero. Ganado **3** (21), 62—63 (1950).	Diën	B

METCALF, C. L., FLINT, W. P., METCALF, R. L., Destructive and useful insects — their habits and control. 3rd ed. McGraw-Hill Book Co., New York, 1071 S. (Chlordane S. 293—294) (1951).	Diën	B
METCALF, R. L. s. MARCH, R. B.		
METELMANN, R., Versuche mit Hexa-Streichmitteln an Giftfangbäumen gegen den Fichten-Borkenkäfer. Anz. Schädlingskunde **24**, 17—19 (1951); Ref.: C 1951 II, 1804.	HCH	B
MEYER-HERMANN, K., Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln in der Baumschule. Deutsche Baumschule, **2**. Bd., Lieferung **2**, S. 26—29 (1950); Ref.: Anz. Schädlingskunde 1951, 46.	HCH	B
MICHELBACHER, A. E., Ant control program. Calif. Agric. **4** (8), 11—12 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 18 607.	DDT HCH Diën	B
*MICHELBACHER, A. E., MIDDLEKAUFF, W. W., GLOVER, L. C., Studies with aldrin and dieldrin against melon insect. J. econ. Entomol. **44**, 390—393 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9215.	DDT Diën	B
MICKLE, G. T. s. LIST, G. M.		
*MIDDLEKAUFF, W. W., Field studies on the bionomics and control of the broad bean weevil. J. econ. Entomol. **44**, 240—243 (1951).	DDT HCH Diën	B
MIDDLEKAUFF, W. W. s. MICHELBACHER, A. E.		
MILES, H. W., Control of flea beetles on Brassicae in the Western province. Ann. Rep. Agric. & Horticult. Res. Sta., Long Ashton **1944**, 900—905 (1947); Ref.: C. A. 1948, 4706. — M. Hamada I, 1949.	DDT HCH	B
MILLER, L. W., Codling-moth control experiments. Tasmanian J. Agric. **18**, 194—197 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3550.	DDT HCH	B
MILLER, P. R., Entomologists-pathologists as control team. Agric. Chemicals **6** (4), 55—59, 110—113 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5859.	DDT HCH E	B
MINER, F. D., LINCOLN, C., Insecticidal control of army worm. J. Kansas Entomol. Soc. **24**, 16—20 (1951); Ref.: C. A. 1951, 3983.	DDT HCH Diën E	B
*MISSIROLI, A., Resistenza agli insetticidi di alcune razze di *Musca domestica*. Riv. Parassitologia **12** (1), 5—25 (1951).	DDT Diën	B
MISSOURI AGRICULTURAL EXTENSION SERVICE, Spraying suggestions for commercial apple orchards. Missouri Coll. Agric. Exten. Serv., Circ. **553**, 12 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817	Diën	B
*MISTRIC, W. J. jr., RAINWATER, C. F., Laboratory experiments to determine the insecticidal action of several organic insecticide against boll weevil. J. econ. Entomol. **43**, 892—898 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4870.	HCH Diën	B
MITCHELL, A. E. s. JOHNSEN, E. M.		
MITCHENER, A. V., Garden insects and their control. Univ. Manitoba, Winnipeg, Manitoba, Publ. No. **232**, 16 S. (1950).	Diën	B
*MITCHENER, A. V., Aldrin and dieldrin compared as grasshopper poisons. J. econ. Entomol. **44**, 66—77 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6339.	Diën	B
MITSUBISHI CHEMICAL INDUSTRIES Co. (Ohno, Y., Kajiwara, K.), (Benzene hexachloride). Japan P. 179, 572 vom 15. 7. 1949; Ref.: C. A. 1951, 9794.	HCH	Ch
MIYIGAWA, J. s. MORINO, Y.		
MIZUSHIMA, S. s. KURATANI, K.		
*MONNIER, D., ROESGEN, L., MONNIER, R., Étude polarographique de l'hexachlorocyclohexane. Analyt. chim. Acta (Amsterdam) **4**, 309—321 (1950); Ref.: C 1951 II, 1197.	HCH	Ch Ph
MONNIER, R. s. MONNIER, D.		
MONTEIL, S. s. CORNUBERT, R.		
MOORE, M. G. s. TOBEY, E. R.		
MOORE, S. s. SWEETMAN, H. L.		
*MORETTI, G. P., (Chlorinated insecticides and their toxicity to certain aquatic arthropods and vertebrates). Atti Soc. ital. sci. e museo civica storia nat. Milano **87**, 5—39 (1948).	Diën	B
MORETTI, P., (Toxic action of some compounds against *Nymphula nymphaeata* of rice fields). Risicoltura **35**, 230—236 (1947); **36**, 12—18, 41—49 (1948); Ref.: C. A. 1951, 3985.	DDT HCH	B

*Moretti, G. P., Insetticidi cloruati e loro tossicità per alcuni artropodi e vertebrati acquatici. Atti Soc. ital. nat. e museo civico storia nat. Milano **87**, 5—39 (1948); Ref.: C. A. 1951, 3979.	DDT HCH Diën	B
Moretti, G. P., (Productions and use of insecticides in Italy). Humus **5** (7/8), 23—31 (1949); Ref.: C. A. 1951, 3546.	Diën	Ch B
*Morino, Y., Miyagawa, J., Oiwa, T., (The dipole moments of the isomers of benzene hexachloride and its related compounds). Botyu-Kagaku **15** III, 181—189 (1950).	HCH	Ph
Morison, D. L. s. Allman, S. L.		
*Morris, H. M., Control of cereal leaf-miner in Cyprus. Nature (London) **165**, 573—574 (1950); Ref.: C 1951 I, 2641.	DDT HCH	B
Morrison, H. E., Lauderdale, R. W., Crowell, H. H., Mote, D. C., Space spraying for fly control in dairy barns. J. econ. Entomol. **43**, 846—850 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4396.	DDT Diën	B
Mosna, E. (Action of Octa-Klor [chlordan] on domestic flies resistant to DDT). Rend. ist. super. Sanità (Rome) **14**, 83—90 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8702.	Diën	B
Mote, D. C. s. Morrison, H. E.		
Mote, D. C. s. Roth, A. R.		
Mouravieff, Mr. and Mrs., Insecticidal properties of hexachlorocyclohexane and other derivatives of the same type. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 928—935 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8704.	DDT HCH Diën	B
Mühlethaler, P. s. Günthart, E.		
Muirden, M. J. s. Tomlinson, T. G.		
Muka, A. A. s. Marshall, D. S.		
Müller, F. P., Die Verminderung der Gaswirkung von Hexa- und Estermitteln im Boden im Hinblick auf die direkte Bekämpfung der Wurzelreblaus. Der Weinbau, Wiss. Beih. **4** (3), 90—95 (1950).	HCH E	B
Müller, H. W. K. s. Hahmann, K.		
Muma, M. H., Lyness, R. N., Claassen, C. E., Hoffmann, A., Control tests on sunflower insects in Nebraska. J. econ. Entomol. **43**, 477—480 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1717.	HCH	B
Muma, M. H. s. Hill, R. E.		
*Münchberg, P., Nochmals zur Chemie und Physiologie der Geruchs- und Geschmacksträger des technischen Hexachlorcyclohexans. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **3** (11), 168—173 (1951).	HCH	B
*Münchberg, P., Zur Gewinnung des technischen Hexachlorcyclohexans. Chem.-Ztg. **75** (17), 285—288, 308—310 (1951).	HCH	Ch
*Münchberg, P., Über Möglichkeiten, Grenzen und Gefahren des verstärkten Gebrauches der synthetischen Berührungsgifte im Pflanzenschutz. Z. angew. Entomol. **32** (3), 317—334 (1951); Ref.: C 1951 II, 3370.	DDT HCH Diën E	B
*Mundinger, F. G., The apple flea weevil. J. econ. Entomol. **44**, 28—33 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6341.	DDT HCH E	B
*Mungomery, R. W., Control of the "Greyback" cane grub pest, *Dermolepida albohirtum* Waterh., by means of "Gammexane" (benzene hexachloride). Techn. Communiation Nr. **4**, 107—128 (1949). — Queensland J. Agric. Sci. **6**, 205—206 (1949); Ref.: C. A. 1951, 3550. — Vgl. auch: Cane Growers' Quart. Bull. **13** (4), 160—164 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 18568.	HCH	B
Munro, J. A., Nostdahl, W., Engel, K., Baits and dusts tested against grasshoppers and crickets. North Dakota Exp. Sta., Bimonthly Bull. **11** (1), 11 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
Munro, J. A., Make 1949 a banner crop year through cotton insect control. 1949 State recommendations. Second Ann. Cotton Insect Control Conf., Atlanta, Georgia, Dec. 6—7, 1948, Natl. Cotton Council Amer., Memphis. 15 S. (1949). — 1950 recommendations. Natl. Cotton Council Amer. Memphis 16 S. (1950).	Diën	B
Munro, J. A., Fog method of applying insecticides. North Dakota Agric. Exp. Sta., Bull. **356**, 67—68 (1950).	Diën	B
Munro, J. A., Post, R. L., Emergency insect control in North Dakota. J. econ. Entomol. **44**, 117—118 (1951).	Diën	B

MUNRO, J. A., Wireworm control by seed treatment. North Dakota Agric. Exp. Sta., Bimonthly Bull. **13**, 178—179 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10476.	HCH	B
MUNRO, J. A. s. POST, R. L.		
MUNRO, J. A. s. SOMSEN, H. W.		
MURPHEE, L. C. s. HAMNER, A. L.		
MURHEY, M. jr. s. BRETT, C. H.		
MURPHY, W. J., What's in a name? Chem. Engng. News **25**, 2253 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*NAGASAWA, S., (Studies on the biological assay of insecticides. XII. On the knock down effect of the BHC powder to the adult of the common housefly [*Musca domestica* L.]).	DDT HCH	B
*NAGASAWA, S., INOUE, Y., (Studies on the biological assay of insecticides. VIII. Comparison of the toxicity of Toxaphene, thanite and p,p'-DDT against the pupa of the common house mosquito [*Culex pipiens* var. *palleas* Coquillett]). Oyo-Kontyu **6** (1), 41—45 (1950).	DDT Diën	B
*NAKAJIMA, M., OIWA, T., (Molecular structure of γ-BHC). Botyu Kagaku **15** II, 114—117 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2880.	HCH	Ch
*NAKAJIMA, M., OKUBO, T., (The control of rice weevil [*Calandra oryzae* L.] by benzene hexachloride. I). Botyu Kagaku **15** III, 175—178 (1950).	HCH	B
NARAGAWA, T. s. NOGOMO, K.		
NEHER, C. M. s. ETHYL CORP.		
NEISWANDER, R. B., Pest control of greenhouse grown vegetables. Proc., North Central States Branch, Amer. Assoc. Econ. Entomol. S. 115—116 (1946).	Diën	B
NELL, T. E. Mc, Newer insecticides and rodenticides and their use. Food and Drug Off. US, Quart. Bull. **14**, 142—146 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5859.	DDT HCH Diën E	B
NELSON, A. A. s. FITZHUGH, O. G.		
NELSON, R. H. s. CARTER, R. H.		
NELSON, R. H. s. FULTON, R. A.		
*NEMOURS, E. I. du Pont (Inc.), Du Pont livestock spry & Dip No. **30**. Techn. Bull. No. 1 (1951).	DDT HCH	
NETTLES, W. C., LEWIS, J. M., New insecticides for insect control on flue cured tobacco. Clemson Agric. Coll. Exten. Serv., Circ. **328**, 8 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
NETTLES, W. C. s. BOYLSTON, H. G.		
NETTLES, W. C. s. WATTS, J. G.		
NEUBAUER, S. s. BLATTNY, C.		
NEUMANN, H., Über die Johannisbeermotte und ihre Bekämpfung. Gesunde Pflanzen **3**, 27—29 (1951); Ref.: Z. Pfl. 1950, 451.	DDT HCH	B
*NEURATH, F., Research on contact insecticides. Chem. Age **1951**, 13. Okt.	DDT HCH Diën	Ch B
NEWCOMER, E.J., Orchard insects of the Pacific Northwest and their control. US Dept. Agric., Circ. No. **270**, 63 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 2621.	DDT HCH Diën E	B
NEWCOMER, E. J. s. CARLSON, F. W.		
NEWHALL, A. G. s. RAWLINS, W. A.		
NEWSOM, L. D., SMITH, C. E., PFRIMMER, T. F., CLOWER, D. F., Comparison of several insecticides for control of cotton pests. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 66 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
NEWSOM, L. D., SMITH, C. E., CLOWER, D. F., PFRIMMER, T. F., Chlorinated insecticides are more destructive to beneficial insects than calcium arsenate-nicotine. Louisiana Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **1947—1948**, 68 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
NEWTON, J. H. s. LIST, G. M.		
*NICKELS, C. B., Experiments in the control of the pecan weevil. J. econ. Entomol. **43**, 552—554 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2139.	DDT HCH Diën E	B
NICKERSON, W. J., RADELEFF, R. D., Effects of inhalation of chlordane vapors upon pigeons. Veterin. Med. **46**, 184 (1951).	Diën	B

Nikolski, S. N., Goworuchin, W. P., Tschernobajew, N. J., (Die Anwendung von Hexachloran in der Veterinärpraxis). (Tierheilkunde) **27** (2), 37—38 (1950); Ref.: C 1950 II, 1043.	HCH	B
Nogomo, K., Naragawa, T., Emulsion for insecticide and fungicide. **Japan P.** 177, 490 vom 19. 1. 1949; Ref.: C. A. 1951, 5357.	HCH	Ch
*Nolte, H.-W., Die Bekämpfung der Larve der Zwiebelfliege *(Hylemyia antiqua)* mit Kontaktinsektiziden. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) **5**, 46—48 (1951); Ref.: C 1951 II, 1049.	DDT HCH E	B
Norton, L. B. s. Pimentel, D.		
Nostdahl, W. s. Munro, J. A.		
Nothacker, I., Grenzen in der Anwendung von Kontakt-Insektiziden. Dtsch. Drogisten-Ztg. **5**, 449—450 (1950); Ref.: C 1951 II, 2242.	DDT HCH	B
Noyan, T., (Gammexane). Kimya ve Sanayi **5**, 44—49 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1717.	HCH	
Noyes, W. A. s. Lane, C. E.		
Noyes, W. A. s. Smith, H. P.		
Nye, W. P. s. Knowlton, G. F.		
Nye, W. P. s. Todd, F. E.		
*Oda, N., Hayashi, T., (The studies on physico-chemical properties of insecticides. I. The measuring method of practical properties of insecticidal dusts and carriers). Botyu Kagaku **15** III, 134—140 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1718.	DDT HCH	Ph
Oda, N., Hayashi, T., (Physical-chemical properties of insecticides. II. Properties of insecticides and carriers of several makers). Botyu Kagaku **15** III, 140—148 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1718.	DDT HCH	Ph
Odland, M. L. s. Dills, L. E.		
Ohno, M. s. Hamada, M.		
Ohno, M. s. Oiwa, T.		
Ohno, Y. s. Mitsubishi Chemical Industries Co.		
*Oiwa, T., Yamada, R., Araki, H., Ohno, M., (Studies on the synthesis of BHC [benzene hexachloride]). II. Botyu Kagaku **13**, 23—29 (1949).	HCH	Ch
*Oiwa, T., Yamada, R., Hamada, M., Inoue, M., Ohno, M., (Studies on the molecular structures of BHC and its related compounds). I. Botyu Kagaku **15**, 32—39 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7615.	HCH	Ch
*Oiwa, T., Yamada, R., Ohno, M., (Studies on the molecular structures of BHC and its related compounds). III. Botyu Kagaku **16**, 11—21 (1951).	HCH	Ch
Oiwa, T. s. Hamada, M.		
Oiwa, T. s. Morino, Y.		
Oiwa, T. s. Nakajima, M.		
Oklahoma Agricultural Experiment Station, Science serving agriculture. Part I. Oklahoma Agric. Expt. Sta., Biennial Rep. **1946—1948** [Clordane S. 75—76] (1948).	Diën	B
Oklahoma Agricultural Experiment Station, Grasshopper control with chemical sprays and dusts. Oklahoma Agric. Expt. Sta., Bull. **B—351**, 17 S. (1950).	Diën	B
Okubo, T. s. Nakajima, M.		
Olsen, R. W. s. Griffiths, J. T. jr.		
Ong, E. R. de, Chemistry and uses of insecticides. Reinhold Pub. Corp., New York, 345 S. (Chlordane, p. 220) (1948).	Diën	B Ch
Ong, E. R. de, Peer, K. C., Fancher, L. W., A new generator for producing dry aerosols with organic insecticides. J. econ. Entomol. **43**, 542 bis 546 (1950).	Diën	B
Oostenbrink, M., Het aardappelaaltje *(Heterodera rostochiensis* Wollenweber), een gevaarlijke parasiet voor de eenzijdige aardappel-cultuur. Diss. Wageningen, 230 S. (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 114.	DDT HCH	B
Ordas, E. P. s. Velsicol Corp.		
Orloff, H. D. s. Ethyl Corp.		
Orlov, A. N., (Use of benzene hexachloride [BHC] in combatting flies). Gigiena i Sanit. **1951** (5), 44—47; Ref.: C. A. 1951, 10 474. — C 1951 II, 3509.	HCH	B
Orlov, A. N., (Die neuen Insektizide DDT und Hexachloran bei der Bekämpfung von Wohnraumparasiten). (Hyg. u. Sanitätswes.) **1950** (10), 52—54; Ref.: C 1951 I, 2641.	DDT HCH	B
O'Rourke, F. J. s. Griffiths, R. B.		

*ORSER, W. B., BROWN, A. W. A., The effect of insecticides on the hearth-beat of Periplaneta. Canad. J. Zool. **29**, 54—64 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4395.	DDT Diën E	B
ORTEGA, M. L., Chlordane el nuevo insecticida. Tierra (Mexico) **6**, 105 (1951).	Diën	B Ch
ORTEGA, M. L., Chlordane tecnico para insecticidas. Tierra (Mexico) **6**, 44—46 (1951).	Diën	B Ch
O'TOUSA, J. E. s. FRINGS, H.		
OTTEN, E., Fischverluste durch Insektenbekämpfung. Dtsch. Aquarien- u. Terrarien-Ztschr. **3**, 140—141 (1950); Ref.: Anz. Schädlingskunde 1951, 46.	DDT HCH	B
PALUMBO, M., (Color reaction to identify and determine Octa Klor [chlordan].) Farm. sci. e tec. (Pavia) **4**, 531—535 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch
PANKASKIE, J. E. s. DAHM, P. A.		
PAOLONI, C. s. RUMIANCA SOCIETA PER AZIONI		
PARENCIA, C. R. jr., EWING, K. P., Late-season control of boll weevil and bollworm with dusts and sprays. J. econ. Entomol. **43**, 593—595 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2620.	DDT Diën	B
PARENCIA, C. R. jr., EWING, K. P., Comparison of early-season, late-season, and a combination of early-season plus late-season insecticide applications for cotton insect control. J. econ. Entomol. **43**, 596—598 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2621.	DDT HCH Diën	B
PARENCIA, C. R. jr. s. EWING, K. P.		
PARKER, D. s. MCKELVEY, J. J.		
PARKER, J. R. s. WAKELAND, C.		
PARKER, W. L. s. BEACHER, J. R.		
PARKIN, E. A., Control of stored-product insects with contact insecticides. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 834—837 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8710.	DDT HCH	B
PARKS, T. H., Specific used of organic insecticides on vegetables. Ohio Veg. & Potato Growers Assoc. Proc. **34**, 69 (1949).	Diën	B
PARR, T. s. PENNSYLVANIA SALT MANUFACTURING CO.		
PARSONS, C. T., Ant control in home and garden. Connecticut Agric. Expt. Sta., Spec. Bull. Entomol. **XXXIX**, 2 S. (1948).	Diën	B
*PAVAN, M., "Iridomyrmecin" as insecticide. Vortrag gehalten auf dem IXth Intern. Congr. Entomol., Amsterdam **1951**. — Mem. della Soc. Entomol. Ital. **30**, 107—132 (1951).	DDT HCH	B
PAYNE, K. T. s. EVERLY, R. T.		
PEAY, W. E. s. DORST, H. E.		
PEER, K. C. s. ONG, E. R. DE.		
PENNSYLVANIA SALT MFG. CO., Benzolhexachloride. **Schw. P.** 270, 472 vom 5. 9. 1947.	HCH	Ch
PENNSYLVANIA SALT MFG. CO. (PARR, T.), Insecticidal composition. **U. S.** 2, 539, 269 vom 23. 1. 1951; Ref.: C. A. 1951, 3552.	DDT HCH	hC
PEPPER, B. B., Tests indicate chlordane may control onion thrips. Down to Earth **3** (3), 15 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
PEPPER, J. O., Insect control. Growing strawberries in Pennsylvania. Pennsylvania Agric. Ext. Serv., Circ. **290**, 34—37 (1948).	Diën	B
PEPPER, J. H. s. HASTINGS, E.		
PERDOMO, R. S. s. GARCIA, J. A. R.		
PEREZ, R., (Insects parasitizing cruciferous vegetables). Rev. horticult. **122**, 250—254 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2620.	DDT HCH	
*PERKOW, W., Zur Bestimmung von Dichlordiphenyltrichloräthan und Hexachlorcyclohexan in Gemischen beider Stoffe. Z. analyt. Chem. **134**, 267 bis 273 (1951)	DDT HCH	hC
PETUNIN, F. A., (Experimental use of aerosols of DDT and benzene hexachloride in veterinary practice). Veterinariya **28** (7), 49—50 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10471.	DDT HCH	B
PFADT, R. E. s. DENNING, D. G.		
PFRIMMER, T. F. s. NEWSOM, L. D.		
PHILIPPOT, E. s. DALLEMAGNE, M. J.		
PHILIPPOT, E. s. GEREBTZOFF, M. A.		
PICCO, D. s. BORZINI, G.		

*Pietri-Tonelli, P. de, Contributo alla conoscenza della resistenza al DDT della *Musca domestica* L. Redia **35**, 407—440 (1950).	DDT HCH Diën	B
*Pimentel, D., Schwardt, H. H., Dewey, J. E., Norton, L. B., Studies on insecticide-resistant houseflies in New York. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. **1950**, 94—96 (Dec.); Ref.: C. A. 1951, 5863.	DDT HCH Diën E	B
Piquett, P. G., Bowen, C. V., Effect of abrasive diluents on the toxicity of lindane to the American cockroach. J. econ. Entomol. **44**, 118—119 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7289.	HCH	B
Pirie, H. s. Black, D. J. G.		
Plackett, R. L. s. Hewlett, P. S.		
*Plate, H.-P., Schädlingsbekämpfung in den Berliner Stadtforsten. Berliner Holzwirtsch., Nr. **64**, 799—800 (1951).	HCH	B
Plate, H.-P., Frömming, E., Die tierischen Schädlinge unserer Gewächshauspflanzen. Duncker & Humblot, Berlin, 300 S. (1952).	DDT HCH Diën E	B
Plate, H.-P., Knöpke, W., Starker Graurüßlerbefall an unseren Berliner Kiefernneukulturen. Unser Wald **1952** (im Druck).	HCH	B
Plummer, C. C. s. Tobey, E. R.		
*Polivka, J. B., Comparative initial effect of insecticides in control of Japanese beetle grubs. J. econ. Entomol. **43**, 936 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5867.	DDT Diën E	B
Pond, D. D., Preliminary notes of recent corn borer investigations in New Brunswick. Ontario Entomol. Soc., Ann. Rep. **79**, 10—12 (1949).	Diën	B
Poos, F. W. s. Crayson, L. M.		
Porsia, G., Benzene hexachloride. **Ital. P.** 428, 374 vom 16. 12. 1947; Ref.: C. A. 1951, 10477.	HCH	Ch
Post, R. L., Munro, J. A., Colberg, W. J., DDT more effective than chlordane in control of weevils on peas. North Dakota Agric. Exp. Sta., Ann. Entomol. Progress Rep. 1 S. (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Post, R. L., Colberg, W. J., Munro, J. A., Effect of insecticides on tuber yields. North Dakota Agric. Exp. Sta., Bimonthly Bull. **10** (3), 98—100 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Post, R. L., Dahl, K. M., McCalley, N. F., Control of cockroaches, silverfish, carpet beetles. North Dakota Agric. Exp. Sta., Bull. **356**, 66—67 (1950).	Diën	B
Post, R. L. s. Munro, J. A.		
Potaschnik, A. A. s. Iwanowa, S. W.		
*Potter, C., Insecticides and their study. Chemist and Druggist **155**, 313—314 (1951); Roy. Soc. of Arts (London), 20 S.; Ref.: C 1951 II, 1196.	DDT HCH Diën E	B Ch
Potter, T. E. K., Carrington, A. J., A further investigation in the control of the Trinidad froghopper (*Tomaspis saccharina*) by application to the nymphs of a 4% benzene hexachloride. Trop. Agric. (Trinidad) **26**, 113—117 (1949); Ref.: C. A. 1950, 8589.	HCH	B
*Potts, S. F., Garman, P., Concentrated sprays for application by mist blowers for control of forest shade and fruit tree pests. Connecticut Agric. Exp. Sta., Circ. No. **177**, 19 S. (1950); Ref.: C. A. 1950, 9113.	DDT HCH Diën E	B
Poutiers, R. s. Trouvelot, B.		
Powell, D., Chandler, S. C., Kelley, V. W., Pest control in commercial fruit plantings. Univ. Illinois Coll. Agric. Exten. Serv., Circ. **623**, 40 S., (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Pratt, J. J. jr., Babers, F. H., Cross tolerance of resistant houseflies. Science **112**, 141—142 (1950); Ref.: C. A. 1950, 9109. — C 1951 I, 489. — Z. Pfl. 1951, 147.	DDT HCH Diën	B
Pratt, J. J. jr. s. Babers, F. H.		
Prevot, P., Commun, R. L., (Disinfection of peanut seeds). Oleagineux **6**, 1—10 (1951); Ref: C. A. 1951, 6333.	HCH	B
Prima, S. di., (Toxic action of hexachlorocyclohexane on plants). Ann. sper. agrar. (Rome) **4**, 307—320 (1950); Ref.: C. A. 1950, 8037.	HCH	B

PRINCE, A. E. s. FREAR, D. E. H.		
*PRINCI, F., SPURBECK, G. H., A study of workers exposed to be insecticides chlordan, aldrin, dieldrin. Arch. Ind. Hyg. Occupational Med. **3**, 64—72 (1951); Ref.: C. A. 1951, 3113.	Diën	B
PRISSELKOW, A. M., CHATIN, M. G., LURJE, M. S., (Anwendungsformen von DDT und Hexachloran). (Tierheilkunde) **27** (8), 20—42 (1950); Ref.: C 1951 I, 1773.	DDT HCH	B
PRITCHARD, A. E., BEER, R. E., Biology and control of Asterolecanium scales on oaks in California. J. econ. Entomol. **43**, 494—497 (1950); Ref.: C. A. 1951, 1717.	Diën	B
PRZYBYLSKI, E. s. KRAUZE, S.		
PURDUE UNIVERSITY Agricultural Extension Service, Spray dust schedules for Indiana fruits. Purdue Univ. Exten. Bull. **310**, 35 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
PURDUE UNIVERSITY Agricultural Extension Service, Indiana spray and dust schedules for commercial fruit plantings. Purdue Univ. Exten. Bull. **310**, 48 S. (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
QUIROGA, M., CHENA, W., MARIANI, F. H., (Die Behandlung der Krätze mit Hexachlorcyclohexan). Prenso méd. argent. **37**, 1761—1764 (1950); Ref.: C 1951 I, 1773.	HCH	B
QUISENBERRY, B. F. s. GJULLIN, C. M.		
RACHE, J. s. DESALBRES, I.		
*RACHOU, R. G., FERREIRA, M. O., (Toxic thermofogs in the control of mosquitoes of the subgenus Kerteszia). Rev. brasil. Malariol. **2**, 23—37 (1950); Ref.: C. A. 1950, 7482.	DDT HCH	B
*RACHOU, R. G., MELLO, P. J. DE, Uma prova experimental de aplicação de larvicida por avião em um braço morto do rio iguaçu, em são benzo. Serv. Nac. de Malaria **2** (4), 339—349 (1950).	DDT HCH	B
RADELEFF, R. D., BUSHLAND, R. C., Acute toxicity of chlorinated insecticides applied to livestock. J. econ. Entomol. **43**, 358—364 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 002.	DDT HCH Diën	B
*RADELEFF, R. D., CLABORN, H. V., BECKMAN, H. F., WELLS, R W., BUSHLAND, R. C., Toxaphene residues in fat of sprayed cattle. Veterin. Med. **46**, 305—308 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 471.	Diën	B
RADELEFF, R. D. s. BUSHLAND, R. C.		
RADELEFF, R. D. s. NICKERSON, W. J.		
RADONI, R. s. FALDI, G.		
RAGSDALE, E., Disease and insect control on vegetable crops. Georgia Agric. Exten. Serv. 2 S.; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
RAINWATER, C. F., IVY, E. E., Factors influencing compatibility of benzene hexachloride and parathion with calcium arsenates. J. econ. Entomol. **43**, 645—648 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2137.	HCH E	
RAINWATER, C. F. s. MISTRIC, W. J.		
RAINWATER, C. F. s. SCALES, A. L.		
*RAJINDAR PAL, Synergistic action of DDT and BHC combined sprays. Nature (London) **167**, 368 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5354. — C 1951 II, 1197.	DDT HCH	B
RAO, K. N. A. s. KALRA, S. L.		
RAPIN, J., Quelques dangereux parasites du colza. Rev. Romande Agric. Vit. et Arbor. **2** (5), 33—34 (1946); Ref.: Biol. A. 1951, 15 312.	DDT HCH	B
*RAUCOURT, M., VIEL, G., Evaluation de la valeur insecticide de quelques composés organiques de synthèse. C. R. Acad. d'Agric. France, Séance **34**, 328—330 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	DDT HCH Diën E	B
RAUCOURT, M., GIBAN, J., Les dangers d'empoisonnement par les antiparasitaires agricoles. Bull. Techn. Inform. Ingénieurs Serv. Agric. **49**, 375—379 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 18 652.	DDT HCH E	B
RAUN, E. S. s. FLUNO, J. A.		
*RAWLINS, W. A., NEWHALL, A. G., An improved method of applying insecticides for onion maggot control. J. econ. Entomol. **43**, 950—951 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3984.	Diën	B
RAWLINS, W. A., BRIANT, A. M., DAVIS, A. C., Chlordane found effective fore wireworm control. Down to Earth **6** (1), 4 (1950). — Amer. Potato J. **27**, 151—158 (1950).	Diën	B

Rawlins, W. A. s. Briant, A. M.		
Rawlins, W. A. s. Sloan, M. J.		
Rea, N. F., Insektizid. **U. S.** 2, 534, 926 vom 23. 7. 1947, ausg. 19. 12. 1950; Ref.: C. A. 1951, 2624. — C 1951 II, 2517.	HCH	
Regan, F. R. s. Kindler, J. B.		
*Régnier, R., Hurpin, B., Résultats des recherches de 1948 sur le hanneton commun. Acad. Agric. France, 2 S. (1948).	HCH	B
*Régnier, R., Les recherches françaises sur le hanneton commun *Melolontha melolontha* L. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 672—678 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8705.	HCH	B
*Régnier, R., La déstruction des hannetons par les traitements aeriens et au sol. Historique des recherches françaises sur le hanneton commun. 2nd Intern. Congr. Crop Prot. **1949**, 8 S.	HCH	B
*Régnier, R., Etat actuel des recherches sur les hannetons et les vers blancs. Acad. Agric. France, 9 S. (1950).	HCH	B
*Reichmuth, W., Warum versagt DDT bei manchen Fliegen? Umschau in Wiss. u. Techn. **1951.**	DDT	B
*Reid, J. A., Laboratory method for testing residual insecticides against anophelin mosquitoes. Bull. entomol. Res. **41**, 761—777 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 475.	DDT HCH Diën	B
*Reid, J. A., Effects of DDT upon different species of mosquitoes in Malaya. Nature **168**, 863 (1951).	DDT HCH	B
*Reid, J. A., Supposed fumigant and repellent effects of DDT upon Anopheles. Trans. Royal Soc. Trop. Med. and Hyg. **44** (3) (1950).	DDT HCH	B
Reid, J. A. s. Wharton, R. H.		
Reinking, R. B. s. Brett, C. H.		
Reitz, H. J. s. Griffiths, J. T. jr.		
Resella, E. T., Prog. Agric. et Vit. **125**, 407—409 (1946); Ref.: M. Hamada I, 1949.	HCH	B
*Resinous Products & Chemical Co. (Bruson, H. A.), Norpolycyclopentadiene monohydrohalides. **U. S.** 2, 382, 087 vom 14. 8. 1945; Ref.: C. A. 1946, 364. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
*Resinous Products & Chemical Co. (Bruson, H. A.), Trihalotetrahydronorpolycyclopentadienes. **U. S.** 2, 382, 038 vom 14. 8. 1945; Ref.: C. A. 1946, 364. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
Reynolds, H. T. s. Anderson, L. D.		
Reynolds, H. T. s. Smith, R. F.		
Rhoades, W. C. s. Brett, C. H.		
Rhodes, A. s. Doxey, D.		
Riddick, J. A. s. Toops, E. E. jr.		
*Riemschneider, R., Zur Chemie von Polyhalocyclohexanen und ververwandten Verbindungen. **Mitt. IV.** Z. Naturforschg. **6 b**, 48—49 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9491. — Angew. Chemie 1952, 33. — Chem. Age 1951, 358. — **Mitt. V.** Z. Naturforschg. **6 b**, 410—413 (1951). — **Mitt. VI.** Z. Naturforschg. **6 b**, 339—340 (1951); Ref.: Angew. Chem. 1952, 33. — Chem. Age 1951, 358. — **Mitt. VII.** Z. Naturforschg. **6 b**, 413—417 (1951). — **Mitt. VIII und IX.** Z. Naturforschg. **7 b**, 125—128 (1952). — **Mitt. X.** Monatsh. Chem. **83**, 394—405 (1952). — **Mitt. XI.** Angew. Chemie **64**, 30 (1952). — **Mitt. XII.** Liebigs Ann. **576**, 94—103 (1952). — **Mitt. XIV.** Anz. Schädlingskunde **25**, 89 (1952). — **Mitt. XV.** Z. analyt. Chem. **136**, 115—118 (1952).	HCH	Ch
*Riemschneider, R., Zur Chemie von Polyhalocyclopentadienen und verwandten Verbindungen. **Mitt. III.** Z. Naturforschg. **6 b**, 395—397 (1951); Ref.: Chem. Age, 1951, 638. — **Mitt. V.** Z. Naturforschg. **6 b**, 463—465 (1951); Ref.: Chem. Age 1951, 638. — Euclides 1951, 373. — **Mitt. VI.** Monatsh. Chem. **83**, 802—817 (1952). — **Mitt. VII.** La Chimica e l'Industria **33**, 266—268 (1952). — **Mitt. VIII.** Österr. Apotheker-Ztg. **6**, 248—250 (1952).	Diën	Ch
*Riemschneider, R., Schuster, N., Böttger, E., Konstitution und Wirkung von Insektiziden. **Mitt. V.** Anz. Schädlingskunde **24**, 145—146 (1951).	HCH	B

*RIEMSCHNEIDER, R., Über den Einfluß von Halogenkohlenwasserstoffen auf Heferassen und Bakterien. **Mitt. II.** Manuskript. Auszugsweise veröffentlicht: Pharmaz. **4**, 461 (1949); Pharmaz. **6**, 108 (1951); 9. Beih., 1. Erg.-Bd. zur „Pharmazie" **1949**, S. 775, Tab. 39. — **Mitt. III.** Zbl. Bakteriol., Parasitenkunde, Infektionskrankh., Hyg., I. Orig., **157**, 384 bis 388 (1951).	DDT HCH Diën	L
*RIEMSCHNEIDER, R., GERISCHER, W., Zur Toxikologie der Hexachlorcyclohexane. **Mitt. II.** Pharmaz. **6**, 108 (1951); Ref.: C 1951 II, 2654.	HCH	B
*RIEMSCHNEIDER, R., FRÖMMING, E., Über die Wirkung von Insektiziden auf Gastropoden. **Mitt. I.** Anz. Schädlingskunde **24**, 106—108 (1951); Ref.: C 1952, 4363.	DDT HCH Diën	B
*RIEMSCHNEIDER, R., Zur Chemie und Toxikologie neuzeitlicher Insektizide. Diën- und Terpengruppe. Vortrag gehalten auf der Internationalen Berliner Woche der exakten Naturwissenschaften am 24. 5. 1951. — Veröffentlicht: Österr. Apotheker-Ztg. **5**, 540 (1951); Ref.: Angew. Chem. **63**, 331 (1951). — Euclides 1951, 373. — Anz. Schädlingskunde 1952, 60—61.	Diën	Ch B
*RIEMSCHNEIDER, R., Über das δ-Hexachlorcyclohexan. Vortrag gehalten auf der GDCh in Köln am 28. 9. 1951; Ref.: Angew. Chem. **1951**, 488. Vgl. auch Z. Naturforschg. **7b**, 125 (1952).	HCH	Ch
*RIEMSCHNEIDER, R., Kontakt-Insektizide auf Halogenkohlenwasserstoffbasis. **Mitt. III.** Rivista Euclides (Madrid) **11**, 373—381 (1951), **12**, 35—41, 91—105 (1952).*)	Diën HCH DDT	Ch
RIGNEY, J. A. s. SMITH, C. F.		
RINGS, R. W., GOULD, W. A., DUNNIGAN, M., Effect of benzene hexachloride and other organic insecticides on flavor of peaches and plums. Ohio Agric. Expt. Sta. Dep. Entomol. Publ. Series No. **14**, 1—10 (1949).	Diën	B
RINGS, R. W., GOULD, W. A., Effectiveness of new organic insecticides in controlling plum curculio infesting plums. J. econ. Entomol. **44**, 354 bis 359 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8709.	HCH Diën E	B
RINGS, R. W. s. GOULD, W. A.		
RITCHER, P. O., Insects injuring strawberries. Kentucky Agric. Exp. Sta. Kentucky Fruit Notes **3** (6), 6—7 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
RITCHER, P. O., Control of strawberry weevil. Proc. North Central States Branch Amer. Assoc. Econ. Ent., S. 134 (1949).	Diën	B
RITCHER, P. O. s. ARMSTRONG, W. D.		
*ROARK, R. C., A digest of information on chlordan. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin. **E — 817**, 132 S. (1951); Ref.: C. A. 1951, 6787 und 7288.	Diën	Ch Ph B
*ROBERTIS, A. de, La lotta antiacridia. Rilievi sperimentali sull'uso dell' esaclorocicloesano e confronto tecnico-economico di tre diversi metodi di impiego. Ann. speriment. agrar. **4**, 869—890 (1950); Ref.: C. A, 1951, 2620. — C 1951 I, 1517.	HCH	B
*ROBERTIS, A. de, Nuove insidie alla vite in puglia. Osservatorio di fitopatol., Staz. Agrar. Speriment. di Bari, Circ. No. **9**, 10 S.; Agric. Pugliese **4** (4) (1951).	DDT HCH	B
ROBERTS, E. W. s. BERTRAM, D. S.		
*ROBERTSON, R. S. jr., GAINES, J. C., The toxicity of certain organic insecticides to different strains of houseflies. J. econ. Entomol. **44**, 114—115 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6337.	DDT HCH Diën	B
*RODRIGUEZ, J. G., GOULD, W. A., Effect of technical benzene hexachloride and lindane on the flavor of tomatoes and potatoes. J. econ. Entomol. **43**, 498—503 (1950); Ref.: C. A. 1951, 804.	HCH	
ROESGEN, L. s. MONNIER, D.		
*ROESLER, R., Zur Bekämpfung der Erdbeermilbe (*Tarsonemus pallidus* Banks). Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **3**, 37 (1951); Ref.: C 1951 II, 887.	DDT HCH E	B
ROHWER, S. A., A definition and short name for a newly developed insecticidal organic chemical. U. S. Bur. Ent. and Plant Quar., 2 S. (1947).	Diën	Ch

*) Als Referatangabe bezeichnet als: Euclides 1951, 373.

Rohwer, S. A., Initial flavor and odor studies with benzene hexachloride. Agric. Chem. **4**, 35, 75, 77 (1949); Ref.: R. A. E. 1950 A, 412 — Z. Pfl. 1950, 473.	HCH	B
Rolla, M., Fontana, P., Marinangeli, A. M., (Molecular configuration and dipolar electric moment in isomeric hexachlorocyclohexanes). Gazz. chim. Ital. **79**, 491—502 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8770. — M. Hamada 1950.	HCH	Ph
*Romano, E., Sull' analisi dell' octacloro. Ann. staz. chim.-agrar. sper. Roma **3** (26), 12 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 8187.	Diën	Ch
*Romano, E., Il contenuto in DDT, octacloro ed esaclorocicloesano di olii provenienti da oliceti sottoposti a trattamento antidacico. Ann. staz. chim.-agrar. sper. Roma **3** (36), 6 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 8188.	DDT HCH Diën	Ch
*Romano, E., La dealogenazione per riduzione in ambiente acido degli insetticidi clorurati organici. Ann. staz. chim.-agrar. sper. Roma **3** (38), 12 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 8187.	DDT HCH Diën	Ch
*Romano, E., L'evaporazione, alla luca del DDT e dell'octacloro. I. Ann. staz. chim.-agrar. sper. Roma **3** (43), 4 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 8188. — II. Ann. sper. agrar. Roma **5**, 2 S. (1951).	DDT Diën	Ch Ph
*Romeiro, L., Kemp, H., Barragat, P., Desenvolvimento técnico de emulfificantes à base de óleos vegetais. II. Rev. brasil. Malariol. e Doencas Trop. **3** (1), 7—13 (1951).	DDT HCH	Ch
Roney, J. N., Face, A. R., Insect control for alfalfa seed production. Ariz. Coll. Agric. Ext. Circ., 21 S. (1950).	Diën	B
Rosella, E., (Saddle-back caterpillars destroy crops in the high mountains). Progrès agric. et vit. **132**, 46—48 (1949); Ref.: C. A. 1951, 10 470.	DDT Diën	B
Rosella, E., (When the flowers of fruit-trees are destroyed by hairy cetonias, the trees must be treated during flowering). Progrès agric. et vit. **135**, 202—204 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8192.	DDT HCH	B
*Rosicky, B., Weiser, J., Moderni insekticidy. **1951**, 438 S.	DDT HCH Diën E	B Ch
*Ross, W. A., Armstrong, T., Notes on some of the newer acaricides. Sci. Agric. **29** (2), 81—85 (1949); Ref.: R. A. E. 1950 A., 313. — Z. Pfl. 1951, 160. — R. C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën E	B
Rossem, G. van, Infestation of young cabbage plants by *Ceutorrhynchus rapae* Gyll. at Dedemsvaart, Holland. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 679—686 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8706.	DDT HCH E	B
Rossi, A. s. Faldi, G.		
Roth, A. R., Mote, D. C., DDT-resistant flies in Oregon. Jour. econ. Entomol. **43**, 937 (1950).	Diën	B
Roth, A. R. s. Lindquist, A. W.		
Ruedrich, P. M. s. Griffin Chemical Co.		
*Ruffin, W. A., Arant, F. S., Control of cotton insects. Alabama Polytechn. Inst., Ext. Serv., Circ. **376**, 4 S. (1950).	DDT HCH Diën	B
Ruffin, W. A. s. Andrews, O. N.		
Rumianca Società per Azioni (Paoloni, C.), Insecticide. **Ital. P.** 428, 590 vom 22. 12. 1947; Ref.: C. A. 1949, 8090. — M. Hamada 1950.	DDT HCH	Ch
Russell, R., Chemical control of flies in stables. Agronomia (Peru) **14** (58), 43—45 (1949).	Diën	B
Russiaschwili, I. L., (Die Anwendung von Hexachloran gegen Drahtwürmer und Larven der Erdraupen). (Weingewinn u. Rebenzucht) **10** (7), 26 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5356. — C 1951 II, 442.	HCH	B
Russo, G., Fenili, G., (Experiments on the control of the olive fly [Dacus oleae] carried out in Marina di Ascea [Salerno] in 1949). Olearia **4**, 189—198 (1950); Ref.: C. A. 1950, 11 004.	DDT HCH Diën	B
Ryan, F. E., (Versuche mit neuen Insektiziden in der Fruchtfliegenbekämpfung). J. Dept. Agric. Western Australia **27**, 226—238 (1950); Ref.: C 1951 II, 1049.	DDT HCH E	B
Ryan, A. F., (Gammexane for the control of breech stike in lambs.). Tasmanian J. Agric. **22**, 138 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8191.	HCH	B

*SAKAI, S., (Mechanism of intoxication of pyrethrum insecticides. I. Problems of insect toxicology. I). Botyu Kagaku **15** III, 189—194 (1950).	DDT HCH	B
SALATHE, L. J. s. HOLMES, E. L.		
*SAMUEL, B. L., Chromatographic separation and determination of some organic thiocyanates in insecticide products. J. Assoc. Offic. Agric. Chemists **34**, 764—765 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 469.	HCH	Ch
SANTA MARIA, H. C., New technique of application of chlorinated insecticides. I. Incorporation of hexachlorocyclohexane into the cell sap of plants. II. Reaction on the plant to hexachlorocyclohexane. Univ. nacl. La Planta, Fac. agron., Labor. zool. agric., Bol. No. **11**, 5—20, 21—38 (1949); Ref.: C. A. 1951, 8189.	HCH	B
SASAKAWA, T. s. HAMADA, M.		
SAVAGE, E. F., COWART, F. F., Report of the 1948 spraying experiments for the control of plum curculio on peaches. Georgia Exp. Sta., Press Bull. **598**, 7 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
SAVAGE, E. F., COWART, F. F., Report of the 1949 spraying experiments for the control of plum curculio and other insects on peaches. Georgia Agric. Exp. Sta., Mimeo. Series **11**, 11 S. (1949).	Diën	B
SAVAGE, E. F., COWART, F. F., Report of the 1950 spraying experiments for the control of plum curculio and of other insects on peaches. Georgia Agric. Expt. Sta., Mimeo. Series **33**, 7 S. (1950).	Diën	B
SCALES, A. L., IVY, E. E., RAINWATER, C. F., Evaluation of two nitroparaffin insecticides against four cotton insects. J. econ. Entomol. **43**, 560—561 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2137.	Diën	B
SCALES, A. L. s. IVY. E. E.		
SCHARFF, D. K., Control your alfalfa weevil in April. Bugs **2** (2), 2—3 (1949).	Diën	B
SCHARFF, D. K., Prospects for grasshoppers in 1949 are serious. Bugs **2**, 2—3 (1949).	Diën	B
SCHARMER, J., Versuche zur Engerlingsbekämpfung auf Dauerwiesen. Mitt. biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin **1951**, 81—82; Ref.: C 1951 II, 3086.	DDT HCH	B
SCHECHTER, M. S. s. FAIRING, J. D.		
SCHEIBE, K., Spritzbrühbedarf bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Gesunde Pflanzen **2**, 105—108 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 120.	DDT HCH	B
SCHEIBE, K., Versuche zur Herabsetzung der Spritzbrühmengen bei der Kartoffelkäferbekämpfung. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Braunschweig) **2**, 117—119 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 120.	DDT HCH E	B
SCHIMITSCHEK, E., Bericht über aufgetretene Forstschäden und deren Bekämpfung in Niederösterreich in den Jahren 1946 bis 1949; Wien **1950**, 158 S.; Ref.: Z. Pfl. 1950, 446.	DDT HCH E	B
SCHMITT, J. B. s. BARBER, G. W.		
SCHMITT, J. B. s. HANSENS, E. J.		
SCHNEIDER, F., Prüfung von Winterspritzmitteln gegen die San José-Schildlaus in Südtirol. Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **55**, 511—526 (1946); Ref.: R. A. E. 1950 A, 263. - - Z. Pfl. 1950, 431.	DDT HCH	B
SCHNEIDER, F., Die Wirkung von Schädlingsbekämpfungsmitteln auf räuberische Schwebfliegen. 8. Intern. Congr. Entomol., Sept. **1949**; Ref.: Z. Pfl. 1951, 148.	DDT HCH	B
SCHNEIDER, F., Vergleichende Bekämpfungsversuche gegen Maikäfer *(Melolontha vulgaris)* mit Hexa und DDT in Alpnach (Obwalden). Schweiz. Z. Obst- u. Weinbau **59**, 397—405 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 133.	DDT HCH	B
SCHNEIDER, F., Action of insecticides on robber flies (Dipt. Syrphidae). Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 948—952 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8708.	DDT HCH E	B
SCHNEIDER, H. H. s. LENDLE, L.		
*SCHÖNHERR, K.-E., Über die Geschmacksbeeinflussung von Speisekartoffeln durch Hexamittel. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst **2** (9), 135—137 (1950).	HCH	B
SCHOR, A. s. BUSSART, J. E.		
SCHREAD, J. C., Chlordane gives rapid control of Japanese beetle grubs in turf. Connecticut Agric. Exp. Sta., Rep. of Progress for Release **1947**.	Diën	B

Schread, J. C., Japanese beetle control. Connecticut Agric. Exp. Sta., Spec. Bull. Entomol. **33**, 1 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Schulze, K., Ist die Madenwurmbekämpfung mit Hexachlorcyclohexan gefährlich? Umschau **51** (3), 91 (1951).	HCH	B
*Schulze, W., Die Anwendung kontakt-insektizider Stoffe enthaltender Seife beim Hund. Mh. Veterinärmed. **6**, 11—12 (1951); Ref.: C 1951 I, 3254.	DDT HCH	B
Schwardt, H. H., Control of northeastern livestock parasites by use of efficient insecticides. Agric. Chem. **5** (3), 33—35, 87—88 (1950); Ref.: R. A. E. 1951 B, 31.	DDT HCH	B
Schwardt, H. H. s. Pimentel, D.		
Schwartz, E., Die Prüfung chemischer Bekämpfungsmittel gegen den Kartoffelkäfer im Jahre 1949. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst Berlin **4** (30), 214—217 (1950); Ref.: C 1951 I, 1794.	DDT HCH	B
*Schwarz, F., Weitere Versuche über die Wirkung kontaktinsektizider Stoffe auf einige Kaltblüter. Naunyn-Schmiedebergs Arch. exp. Pathol. Pharmakol. **211**, 121—131 (1950); Ref.: C 1951 I, 1950.	DDT HCH E	B
*Schwerdtfeger, F., Die Anwendung von Hexamitteln zur Engerlingsbekämpfung. Forstarchiv **21**, 56—61 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 433. — Vgl. auch: Z Pfl. **57**, 344—350 (1950); Ref.: C 1951 II, 3371.	HCH	B
*Schwerdtfeger, F., Untersuchungen über die Bekämpfung des großen braunen Rüsselkäfers *(Hylobius abietis* L.) mit chemischen Mitteln. Forstwiss. Zbl. **69** (12), 689—703 (1950); Ref.: C 1951 II, 126.	DDT HCH E	B
Schwerdtfeger, F., Weitere Untersuchungen zur Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln. Mitt. biol. Zentralanst. Land- u. Forstwirtsch. Berlin **1951**, 83—84; Ref.: C 1951 II, 2942.	HCH	B
*Schwerdtfeger, F., Untersuchungen zur Engerlingsbekämpfung mit Hexamitteln auf der unbestockten Kulturfläche. Allg. Forstztschr. **6** (12/13), 135—139 (1951).	HCH	B
Sciaroni, R. H. s. Carlson, E. C.		
Scott, M. T. s. Johnstone, J. L.		
Scott, M. T. s. Waterhouse, D. F.		
Scurti, F., (The gammexane industry in Italy). Atti accad. sci. Torino, classe sci. foz., mat. e nat. **84**, 108—113 (1949—1950); Ref.: C. A. 1951, 4394.	HCH	
*Scurti, F., L'industria del gammesano in Italia. Ann. sper. agrar. (Rome) (N. S.) **4**, 1121—1143 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6788.	HCH	
*Sellke, K., Die Einwirkung des Hexachlorcyclohexans auf die Pflanzen und auf den Geschmack von Erntegut. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzendienst (Berlin) **5**, 41—46 (1951); Ref.: C 1951 II, 887.	DDT HCH E	B
Sellke, K. s. Mayer, K.		
*Sergent, E., Essais de destruction des varrons d'Hypoderma bovis par l'administration orale de l'insecticide H. C. H. (hexachlorocyclohexane). Arch. inst. Pasteur Algerie **29**, 125—128 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8704.	HCH	B
Severin, H. C., Injurious grasshoppers. South Dakota Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **59** (1945—1946), 16—17 (1946); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Sexton, W. A., Structure and activitiy in synthetic insecticides. Chem. Soc. (London) Quarterly Rev. **4** (3), 272—291 (1951).	Diën	Ch B
Shanahan, G. J., Fogging with DDT and BHC for the control of sheep lice and ked. Agric. Gaz. New South Wales **62**, 229—232, 276—278 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9791.	DDT HCH	B
Sharp, F. L. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
Sharp, J. F. s. Mc Duffie, W. C.		
*Sharp, S. S., Insecticides. Agric. Chem. **6** (3), 32—34, 111, 113—114 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5859.	DDT HCH Diën E	
Sharples, G. C. s. Hilgeman, H.		
Shaw, H. C., Determination of benzene hexachloride in pharmaceutical preparations. J. Pharm. Pharmacol. **1**, 813—817 (1949); Ref.: C. A. 1950, 1227. — M. Hamada 1950.	HCH	Ch
Shenefelt, R. D., Control of the pine root collar weevil. J. econ. Entomol. **43**, 684—685 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3984.	DDT HCH Diën	B

*SHENEFELT, R. D., SIMKOVER, H. G., Insecticides for control of white grubs. J. econ. Entomol. **44**, 359—362 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9214.	DDT HCH Diën E	B
SHENEFELT, R. D. s. SIMKOVER, H. G.		
SHEPHARD, H. H., The chemistry and action of insecticides. McGraw-Hill Book Co., New York, 504 S. (1951), (Chlordane, S. 320—323).	Diën	B Ch
SHEPHARD, H. H. s. HALLER, H. L.		
SHIMANOUCHI, T. s. KURATANI, K.		
*SHOTWELL, R. L., Controlling grasshoppers in alfalfa with chlordan and toxaphene sprays. US Dept. Agric., Agric. Res. Admin. **E — 819**, 21 S. (1951); Ref.: C. A. 1951, 7290.	Diën	B
SIMKOVER, H. G., The phytotoxicity of some insecticides to coniferous seedlings. Unpublished thesis, Univ. Wis., **1950**, 137 S.	Diën	B
*SIMKOVER, H. G., SHENEFELT, R. D., Effect of benzene hexachloride and chlordane on certain soil organisms. J. econ. Entomol. **44**, 426—427 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9214.	HCH Diën	B
SIMKOVER, H. G., s. SHENEFELT, R. D.		
SIMMONS, S. W., HAUES, W. J. jr., Fleas and disease. Fourth Internatl. Congresses on Tropical Med. and Malaria Proc., Washington, D. C., May 10—18, Proc. 1678—1688 (1948).	Diën	B
SLABY, V. s. BLATTNY, C.		
SLEESMAN, J. P., The use of newer organic insecticides for the control of insects on vegetable crops. Ohio Veg. & Potato Growers' Assoc. Proc. **34**, 62—68 (1949).	Diën	B
SLEESMAN, J. P., The use of newer organic insecticides for the control of insects on vegetable crops. Ohio Veg. & Potato Growers' Assoc. Proc. **35**, 101—104 (1950).	Diën	B
SLEESMAN, J. P., WILSON, J. D., The effect of new insecticides and fungicides on the growth and yield of cucurbits. Ohio Veg. & Potato Growers' Assoc. Proc. **34**, 75—79 (1949).	Diën	B
SLEESMAN, J. P. s. GOULD, W. A.		
SLEESMAN, J. P. s. WILSON, J. D.		
*SLOAN, M. J., HAWLINS, W. A., Field trials in onion thrips control. J. econ. Entomol. **44**, 294—301 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8707.	DDT HCH Diën E	B
SMART, J. C. s. IMPERIAL CHEMICAL INDUSTRIES, Ltd.		
*SMIT, B., The chemical control of insect pests. Farming in South Africa **26** (299), 49—51 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8186.		B
SMIT, C. J. B., Insecticides against locust hoppers. Union South Africa Dept. Agric., Sci. Bull. No. **304**, 78 S. (1948); Ref.: C. A. 1951, 6338.	DDT HCH	B
SMITH, C. E., FLOYD, E. H., Residue from fog machine effective one month in building. La. Agr. Expt. Sta., Ann. Rep. **1948—1949**, 77 (1950).	Diën	B
SMITH, C. E. s. DUGAS, A. L.		
SMITH, C. E. s. FLOYD, E. H.		
SMITH, C. E. s. NEWSOM, L. D.		
SMITH, C. F., JONES, I. D., RIGNEY, J. A., The effect of insecticides on the flavor of peaches—1948. Assoc. South Agr. Workers Proc. **46**, 93 (1949).	Diën	B
*SMITH, C. N., Recent information on chigger control. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. Dez. **1950**, 79—80; Ref.: C. A. 1951, 5871.	Diën E	B
SMITH, C. N., New materials for use as insect repellents. Chem. Spec. Mfrs. Assoc. Proc. **37**, 80—81 (1950).	Diën	B
*SMITH, C. N., Compounds more toxic to fleas than DDT. Amer. J. trop. Med. **31**, 252—256 (1951); Ref.: C 1951 II, 3086.	DDT HCH Diën E	B
SMITH, F. F., BOSWELL, A. L., 1948, experiments to control gladiolus thrips. Gladiolus Mag. **13** (2), 14—19 (1949); Ref.: Biol. A. 1951, 15 314.	DDT HCH Diën E	B
SMITH, F. F. s. FULTON, R. A.		
SMITH, H. G. s. GULF OIL CORP.		

Smith, H. P., Noyes, W. A., Hart, E. J., XVI. Mitt., J. Amer. chem. Soc. **55**, 4444—4459 (1933); Ref.: M. Hamada I, 1949.	(HCH)	Ch
Smith, L. M. s. Bailey, S. F.		
Smith, M. J. s. Stohlman, E. F.		
Smith, N. s. Travis, B. V.		
Smith, R. C. s. Fryer, H. C.		
Smith, R. F., Anderson, L. D., Reynolds, H. T., Insect pests of alfalfa seed. Calif. Agric. **4** (6), 13, 16 (1950); Ref.: Biol. A. 1951, 18 573.	DDT HCH	B
Smith, W. R., Calhoun, S. L., Comparative effectivenesses of aldrin applied at different times of the day for boll weevil control. J. econ. Entomol. **43**, 598—601 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2621.	Diën	B
Smith, W. R. s. Calhoun, S. L.		
Snapp, O. I., New insecticides for plum curculio control. II. Assoc. South Agric. Workers Proc. **46**, 92 (1949).	Diën	B
Snapp, O. I., Plum curculio control with new organic insecticides. J. econ. Entomol. **44**, 504—508 (1951).	Diën	B
*Snyder, T. E., Control of nonsubterranean termites. US Dept. Agric. Farmer's Bull. No. **2018**, 16 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 3551.	DDT HCH Diën	B
Sobotka, H., Structure of 1. 2. 3. 4. 5. 6-hexasubstituted cyclohexanes. Research **2**, Suppl. 393—394 (1949); Ref.: C. A. 1950, 897. — M. Hamada 1950.	HCH	Ch
Soloway, S. B. s. Lidov, R. E.		
Solvay & Co., Hexachlorocyclohexane. **Belg. P.** 469, 299 vom Mai 1947; Ref.: C. A. 1949, 1436. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Solvay & Co., Chlorobenzenes. **Belg. P.** 469, 692 vom Jan. 1947; Ref.: C. A. 1949, 1437. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Solvay & Co., Simultaneous manufacture of crude hexachlorocyclohexane and of the pure γ-isomer. **Belg. P.** 471, 941 vom April 1947; Ref.: C. A. 1949, 1436. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Solvay & Co. (Gonze, M.), Photochemical preparation of benzene hexachloride. **U. S.** 2, 513, 092 vom 6. 11. 1947, ausg. 27. 6. 1950; Ref.: C. A. 1950, 8046. — C 1951 I, 920.	HCH	Ch
Solvay & Co. (Gonze, M.), Photochemical preparation of benzene hexachloride. **U. S.** 2, 524, 970 vom 10. 10. 1950; Ref.: C. A. 1951, 302.	HCH	Ch
Solvay & Co. (Gonze, M.), Photochemical preparation of γ-benzene hexachloride. **U. S.** 2, 529, 803 vom 23. 8. 1946, ausg. 14. 11. 1950; Ref.: C. A. 1951, 1719. — C 1951 II, 1805.	HCH	Ch
Somsen, W. H., Munro, J. A., Chlordane in roach control. North Dakota Agric. Exp. Sta. **1947**, Ann. Entomol. Progr. Rep., 1 S. (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Sorenson, C. J. s. Tibbetts, T.		
Soroker, R. H., Laboratory screening of some mosquito larvicides. Mosquito News **11** (1), 33—38 (1951).	Diën	B
Sparks, L. M. s. Boylston, H. G.		
Spencer, W. T., The live stock sanitary and loss prevention board of the Omaha live stock market interests. 27th Ann. Rep., 14 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Spencer, W. T., Sarcoptic swine mange. Norden News **22** (4), 4 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*Speyer, W., Ein Beitrag zur Bekämpfung des Pferdebohnenkäfers *Bruchus rufimanus* Boh. Nachrichtenbl. biol. Zentralanst. (Braunschweig) **1** (1), (1949).	DDT HCH E	B
*Speyer, W. (unter Benutzung eines Flugblatts von H. Klee), Tierische Schädlinge der Kohlpflanzen. Biol. Bundesanst. Braunschweig, Flugbl. **H 3**, 1—11 (1950); Ref.: C 1951 II, 1803.	DDT HCH	B
Springer, P. F. s. Linduska, J. P.		
Spurbeck, G. H. s. Princi, F.		
*Spurr, F. A., Separatory device for use in testing dipping baths containing organic chlorides. Veterin. Med. **45** (12), (1950).	DDT HCH	B
Sqires, D. W. s. Langford, G. S.		
*Srivastava, A. S., Modern insecticides: mechanism of physiological action of γ-benzene hexachloride. Indian Medical Record **71**, 43—50 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8704.	DDT HCH E	B

STAFFORD, E. M., Control of olive scale in California with parathion. J. econ. Entomol. **42**, 656—660 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën E	B
STAHNKE, H. L., Scorpions. Arizona Sta. Coll., Gen. Series Bull. **71**, 16 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
STANDARD OIL DEVELOPMENT CO. (Fiero, G. W., Seeland, H. F., Batt, G. H.), Insecticidal paper- coating compositions. **U. S.** 2, 534, 008 vom 12. 12. 1950; Ref.: C. A. 1951, 2625.	DDT Diën	Ch B
STANDARD OIL DEVELOPMENT CO. (Boyd, L. Q.), Low temperature stabilization of DDT solutions with nitrocycloparaffins. **U. S.** 2, 543, 955 vom 6. 3. 1951; Ref.: C. A. 1951, 5358.	DDT HCH Diën	Ph
STANDARD OIL DEVELOPMENT CO. (Yowell, H. L.), Hexachlorocyclopentadiene fungicidal compositions. **U. S.** 2, 548, 509 vom 10. 4. 1951; Ref.: C. A. 1951, 5872.	Diën	
STANDEN, H. s. ARMSTRONG, G.		
*STANSBURY, R. E., DAHM, P. A., The effect of alfalfa dehydration upon residues of aldrin, chlordane, parathion, and toxaphene. J. econ. Entomol. **44**, 45—51 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6339.	Diën E	B
*STAPLEY, J. H., Synthetic organic insecticides. Their values and limitations. Chem. Age **1951**, 985—987.	DDT HCH E	
STARY, B., Bejlomoska zkaderující — Cecidomyía nasturtii-, nový škudce kvetáku u nás. Ochrana rostlin **22**, 226—229 (1949); Ref.: Biol. 1951, 15 315.	DDT HCH	
STATENS SKADEDYR LABORATORIUM, Arsberetning 1948—1949. Danish Natl. Pest Infest. Lab., Ann. Rep. **1948—1949**, 26 S. (1949); Ref.: R. A. E. 1950 B, 196.	DDT HCH Diën	
STEDEHOUDER, P. L. s. KONINKLIJKE INDUSTRIEELE MAATSCHAPPIJ		
STEINER, L. F., SUMMERLAND, S. A., MCALISTER, H. J., FAHEY, J. E., Studies on new insecticides for control of apple insects. Ind. Horticult. Soc. Trans. (1947), **87**, 29—46 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*STILES, C. F., FENTON, F. A., Comparative effectiveness of various insecticides and methods for controlling cotton insects. Oklahoma Agric. Exp. Sta. Circ. **C — 126**, 4 S. (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
*STILES, C. F., Recommendations for controlling cotton insects. Oklahoma Agric. Ext. Serv., Circ. No. **499**, 4 S. (1949); Ref.: R.C. Roark E — 802.	DDT HCH Diën	B
*STILES, C. F., Wheat insects. Ext. Div., Oklahoma Coll., Circ. **514**.		B
STITT, L. L., Control of *Hylemya brassicae* in radishes. J. econ. Entomol. **44**, 87—89 (1951).	Diën	B
STONE, P. C. s. LAAKE, E. W.		
*STONES, L. C., A comparative method for testing agents used in sheep maggot fly control. Bull. entomol. Res. **41**, 503—521 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6338.	DDT HCH	B
STORRS, E. E. s. HARTZELL, A.		
STOWMAN, K. s. WILLIAMS, L. L. jr.		
STRICKLAND, L. F. s. GAMBRELL, F. L.		
STRINGER, A., WOODCOCK, D., (Insecticidal activity of hexaethylcyclohexane). Chim. et Ind. **1948**, 110; Ref.: C. A. 1951, 4394.	HCH	B
STROM, V. A. s. GRIFFIN CHEMICAL CO.		
STRONG, R. G. s. FLEMING, W. E.		
SULLIVAN, W. N., Method of dispersing lindane vapor in air. J. econ. Entomol. **44**, 125—126 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7289.	HCH	Ph
SULLIVAN, W. N. s. MCBRIDE, O. C.		
SUMMERLAND, S. A. s. STEINER, L. F.		
SUN, Y.-P., Synergistic action of chlordan in dusts containing nicotine or rotenone. J. econ. Entomol. **41**, 89—91 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
*SWARUP, A., New ear in pest control. Shiksha **1951**, 6 S.	DDT Diën E	B
SWEETMAN, H. L., New organic insecticides to control hog lice. J. econ. Entomol. **40**, 454—455 (1947); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B

*Sweetman, H. L., Wells, L. F. jr., Toczydlowski, A. H., Moore, S., Mange and fly control with lindane in a piggery. J. econ. Entomol. **44**, 112 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6338.	HCH	B
Swift, J. E., Alfalfa seed production. Agr. Ext. Serv., Farm Advisors' Off. Court House, El Centro, Calif., 9 S. (1950).	Diën	B
*Sylvester, E. S., McLean, J. G., Aphid control on potatoes. Amer. Potato J. **26** (1), 16—24 (1949).	DDT HCH E	B
Symes, C. B., Insecticides and tsetse flies. Proc. 11th Intern. Congr. Pure Appl. Chem., London **1947**, 3, 421—425 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8703.	DDT HCH	B
Talgeri, G. M. s. Trehan, K. N.		
Tanner, C. C. s. Jameson, H. R.		
Tashiro, H. s. Hadley, C. H.		
Tatum, E. L. s. Fuller, R. C.		
Taubmans Ltd., Preparations of aqueous solutions of water insolable substances (insecticides). **Brit. P.** 634, 499 vom 6. 1. 1947; Austr. 9. 1. 1946; Ref.: B. A. 1950, B III, 313.	DDT HCH	Ch
Taylor, C. F. s. Gould, E.		
Taylor, J. s. Imperial Chemical Industries, Ltd.		
Technique Chimique Belgique Société, Odorless derivatives and compositions from technical hexachlorocyclohexanes. **Belg. P.** 471, 385 vom März 1947; Ref.: C. A. 1949, 1437. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
Technique Chimique Belgique Société, Hexachlorocyclohexane. **Belg. P.** 471, 772 vom April 1947; Ref.: C. A. 1949, 1436. — M. Hamada I, 1949.	HCH	Ch
*Teotia, T. P. S., Dahm, P. A., The effect of temperature, humidity, and weathering on the residual toxicities to the house fly of five organic insecticides. J. econ. Entomol. **43**, 864—876 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5863.	HCH Diën B	B
Thiem, E., Untersuchungen über die Giftempfindlichkeit der Kartoffelkäferlarven in Abhängigkeit vom Entwicklungszustand. Nachrichtenbl. dtsch. Pflanzenschutzdienst (Berlin) (N. F.) 5 (31.), 8—12 (1951); Ref.: C 1951 I, 3555.	DDT HCH	B
Thiem, E., Eigenschaften und Wirkungsweise des Hexachlorcyclohexans. Nachrichtenbl. dtsch.Pflanzenschutzdienst (Berlin) (N. F.) **5** (31.), 24—30 (1951); Ref.: C 1951 II, 737.	HCH	B
*Thiem, H., Der kleine Frostspanner und seine Bekämpfung. Biologische Bundesanstalt (Braunschweig), Flugbl. **K 19**, 6 S. (1950).	DDT HCH E	B
*Thiem, H., Vier Jahre Aufbauarbeit im Dienste des Obst- und Gartenbaues. Bad. Obst- und Gartenbauer **3** (8), 158—159, (9), 177—179, (10), 195—201 (1950).	DDT HCH E	B
*Thiem, H., Abwehr der Fruchtschäden von Sägewespen bei Pflaume, Apfel und Birne. Biologische Bundesanstalt (Braunschweig), Flugbl. **K 8**, 8 S. (1951).	DDT HCH E	B
Thompson, W. L. s. Griffiths, J. T. jr.		
Tibbetts, T., Sorenson, C. J., Dipping gives better control of sheep ticks than dusting. Farm and Home Sci., Utah Agric. Exp. Sta. **10**, 14—16 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
Tilemans, M. J., Insecticides, fungicides et herbicides nouveaux méthodes modernes d'application. J. Société Centrale d'Agriculture des Belgique **5** (3), 3—31 (1949).	HCH Diën E	B
Tin, U., Baruah, P., Baruah, H. K., Biological effect of methoxone on water hyacinth. Science and Culture **15**, 106—109 (1949); Ref.: C. A. 1951, 6335.	DDT HCH	B
Tirelli, M., Borrello, R. B., (Hexahydrochlorobenzene in field experiments on control of tobacco parasites). Tabacco **53**, 323—338 (1949); Ref.: C. A. 1951, 8704.	HCH	B
Tissot, A. N., Biology and control of cutworms and armyworms in Florida. Fla. Agric. Expt. Sta., Ann. Rep. **1948**, 66.	Diën	B
Tissot, A. N. s. Kuitert, L. C.		

TOBEY, E. R., MOORE, M. G., GRETCHELL, A. S., PLUMMER, B. E. jr., MERRILL, E. O., DUBÉ, D. J., BANTON, J. M., Fungicides and insecticides, 1949. Maine Agric. Expt. Sta., Offic. Inspections No. **214**, 2—12 (1949); Ref.: C. A. 1951, 4391.	DDT Diën	B
TOCZYDLOWSKI, A. H. s. SWEETMAN, H. L.		
TODD, F. E., LIEBERMAN, F. V., NYE, W. P., KNOWLTON, G. F., The effect of field applications of insecticides on honey bees. Agric. Chem. **4** (8), 27—29, 77 (1949).	Diën	B
TODD, F. E. s. KNOWLTON, G. F.		
TOFFALEI, J. P., Lindane. Pest Control **18** (4), 24—26 (1950); Ref.: R. C. Roark E — 817.	HCH Diën	B
*TOMLINSON, T. G., MUIRDEN, M. J., Control of flies breeding in percolating sewage filters. Vortrag gehalten in Deansgate, Manchester, Northwestern Branch am 15. 6. 1948.	DDT HCH	B
*TOMLINSON, W. E. jr., Control of insect larvae infesting immature blueberry fruit. J. econ. Entomol. **44**, 247—250 (1951).	DDT HCH Diën E	B
*TOOPS, E. E. jr., RIDDICK, J. A., Determination of the γ-isomer content of 1. 2. 3. 4. 5. 6-hexachlorocyclohexane. Analyt. Chem. 23, 1106—1110 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 470.	HCH	Ch
TORDO, G. C. s. ABOIM, A. N.		
*TRAVIS, B. V., GJULLIN, C. M., BLANTON, F. S., SMITH, N., WILSON, C. S., Prehatching treatments for the control of Aedes in Alaska. Mosquito News **9**, 42—48 (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	DDT HCH Diën E	B
*TRAVIS, B. V., MCDUFFIE, W. C., Chemicals for use in mosquito control. Proc. New Jersey Mosquito Exterm. Assoc. **37**, 96—101 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5861.	DDT HCH Diën E	B
TRAVIS, B. V. s. BLANTON, F. S.		
TRAVIS, B. V. s. GJULLIN, C. M.		
TREHAN, K. N., TALGERI, G. M., DHARESHEVAR, S. R., Control of "red ants" (*Oecophylla smaragdina*). Proc. Indian Acad. Sci. **30 B**, 338—342 (1949); Ref.: C. A. 1950, 7481.	DDT HCH	B
*TROUVELOT, B., ACHARD, J., POUTIERS, R., L'"opération hanneton" d'étrépagny. Acad. Agric. France vom 29. 6. 1949, 7 S.	HCH	B
TSCHERNOBAJEW, N. J. s. NIKOLSKI, S. N.		
TSCHUCHINOWA, A. N. s. WOLKOW, A. N.		
TURNER, J. N., (Einfache Wirksamkeitsprüfung einiger chlorierter Kohlenwasserstoffinsektizide gegenüber dem Lederkäfer (*Dermestes maculatus* Deg.). Bull. entomol. Res. **41**, 289—299 (1950); Ref.: C 1951 I, 1517.	DDT HCH Diën	B
*TURNER, N., Control of tobacco insects. Connecticut Agric. Exp. Sta., Circ. No. **179**, 16 S. (1950); Ref.: C. A. 1951, 3113.	DDT HCH Diën E	B
TWINN, C. R. s. HOCKING, B.		
TWINN, C. R. s. MCDUFFIE, W. C.		
TWOREK, R. s. KRAUZE, S.		
*UEKI, K., (Experiments controlling the weeds in the paddy field with 2, 4, 5-T [I]). Botyu-Kagaku **15** II, 95—97 (1950).	(HCH)	B
UHLENHUTH, P., Kartoffelkäfer-Forschung und -Bekämpfung. Cantor G.m.b.H., Freiburg i. Br., **1948**, 175 S.; Ref.: Z. Pfl. 1951, 140.	DDT HCH	B
VARGAS, L., (Modern insecticides for control of malaria). Gac. méd. Mexico **80**, 352—373 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8190.	DDT HCH	B
VEIGAFERREIRA, G. s. ABOIM, A. N.		
VELSICOL CORP., Neuvos insecticidas constitudos por hexahalociclopentadieno condensado con un componente dienico. **Argent. P.** 61, 656 vom 18. 11. 1947; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch
VELSICOL CORP., Perfectionnements relatifs a un procédé de fabrication d'une nouvelle composition et produit résultant. **F. P.** 926, 593 vom 1. 3. 1946, ausg. 6. 10. 1947; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch

Velsicol Corp., Méthode de preparation d'une nouvelle composition de matière et produit obtenu par cette méthode. **Belg. P.** 463, 631 vom 5. 3. 1946; Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	Ch
*Velsicol Corp., Improvements in or relating to the production of new Diels-Alder adducts. **U. S.** 614, 931 vom 5. 3. 1945.	Diën	Ch
Velsicol Corp., Halogenated cyclopentadienes. **Brit. P.** 646, 985 vom 6. 12. 1950; Ref.: C. A. 1951, 7141.	Diën	Ch
Velsicol Corp. (Hyman, J.), Polyhalogenated polycyclic hydrocarbons and insecticides thereof. **U. S.** 2, 519, 190 vom 26. 1. 1946, ausg. 15. 8. 1950.	Diën	Ch
Velsicol Corp. (Herzfeld, S. H., Kleinman, M., Ordas, E. P.), Insektizide. **U. S.** 2, 528, 654; 2, 528, 655; 2, 528, 656 vom 12. 7. 1948, ausg. 7. 11. 1950; Ref.: C 1951 II, 2795. — Euclides 1951, 373.	Diën	Ch
Velsicol Corp. (Hyman, J.), Insektizide. **U. S.** 2, 519, 190 vom 26. 1. 1946, ausg. 15. 8. 1950; Ref.: C 1951 II, 1050.	Diën	Ch
Venere, A., Insecticide. **Ital. P.** 427, 629 vom 24. 11. 1947; Ref.: C. A. 1949, 7632. — M. Hamada 1950.	HCH	Ch
Viel, G. s. Grison, P.		
Viel, G. s. Raucourt, M.		
*Vincent, L. E., Lindgren, D. L., Progress report on control of date insects and the date mite. Rep. Ann. Date Growers Inst. **27**, 3—7 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3113.	HCH Diën E	B
Vinson, E. B., Arant, F. S., Parathion, toxaphene and DDT residues on peanut hay. J. econ. Entomol. **43**, 942—943 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5868.	DDT Diën E	B
Viriot, J. s. Cornubert, R.		
Voevodin, A. V., (Aerodynamic properties of dustlike preparations of hexachlorane). Kolloid. Zhur. **13**, 169—174 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9211.	HCH	Ph
Vrie, M. van de, Bestijding van de Appelzaagwesp (*Hoplocampa testudinea* Klug.). Meded. Tuinbouw **13**, 139—149 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1951, 137. — Biol. A. 1951, 15 339.	HCH	B
Wakeland, C., Changing problems and procedures in grasshopper and Mormon cricket control. J. econ. Entomol. **44**, 76—82 (1951).	Diën	B
Wakeland, C., Parker, J. R., Grasshopper control with aldrin, chlordane, and toxaphene. USDA, Agric. Res. Admin. **PA — 149**, 12 S. (1951).	Diën	B
Walker, A. J., Aspects and prospects of schistosomiasis control on the Kenya coast. East African Med. J. **25**, 362—366 (1948); Ref.: C. A. 1951, 9791.	DDT HCH	B
Walker, R. L., Fife, L. C., Bondy, F. F., Residual properties of several chlorinated hydrocarbons against the boll weevil. Assoc. South Agric. Workers Proc. **46**, 97 (1949).	Diën	B
Walker, R. L., Fife, L. C., Bondy, F. F., Dusting-schedule experiments with toxaphene or bollweevil control. J. econ. Entomol. **43**, 946—947 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4397.	Diën	B
Walker, R. L. s. Fife, L. C.		
Wallace, R. B., Insecticides and A. maculatus. Med. J. Malaya **5**, 115 bis 139 (1950); Ref.: C. A. 1951, 6789.	DDT HCH	B
Walsh, W. L. s. Edgar, S. A.		
Walton, R. R., Bieberdorf, G. A., The southwestern corn borer and its control. Oklahoma Agric. Exp. Sta., Bull. **B — 321**, 23 S. (1948).	Diën	B
*Walton, R. R., A progress report on the control of insects infesting greens crops. Oklahoma Agric. Exp. Sta., Circ. **M — 193**, 1—23 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2135.	DDT HCH Diën E	B
Walton, R. R., Ashdown, D., Control of insects infesting commercial green crops in Oklahoma. Oklahoma Agric. Exp. Sta., Mimeo. Circ. **M —212**, 1—5 (1951); Ref.: C. A. 1951, 4870.	HCH E	B
Watanabe, K. s. Akamatsu, M.		
*Waterhouse, D. F., Scott, M. T., Insectary tests with insecticides to protect sheep against body strike. Australian J. Agric. Res. **1**, 440—455 (1950); Ref.: C. A. 1951, 2135.	DDT HCH Diën	B
*Watts, J. G., Cotton insect control with organic insecticides. J. econ. Entomol. **41**, 543—547 (1949).	DDT HCH Diën	B

*WATTS, J. G., NETTLES, W. C., Control of the sand wireworm with chlorinated insecticides. J. econ. Entomol. **44**, 619—620 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 476.	DDT HCH Diën	B
*WEAVER, C. R., Meadow spittlebug control with low and high volume insecticide applications. J. econ. Entomol. **44**, 163—166 (1951); Ref.: C. A. 1951, 7290.	HCH Diën	B
WEAVER, C. R. s. HIBBS, E. T.		
*WEAVER, N., Toxicity of organic insecticides to honey bees: contact spray and field tests. J. econ. Entomol. **44**, 393—397 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9215.	DDT HCH Diën	B
WEBB, J. E., A physical mechanism governing the rate of penetration of contact insecticides. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 974—978 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8699.		Ph
WEBER, J. C. s. FLOYD, E. H.		
*WEINER, R., CROW, J. F., The resistance of DDT-resistant Drosophila to other insecticides. Science **113**, 403—404 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5355.	DDT HCH Diën	B
WEINMAN, C. J., Status of insecticides used in commercial pest control. Pest Control **18** (3), 20 (1950).	Diën	B
*WEINMAN, C. J., DECKER, G. C., The toxicity of eight organic insecticides to the armyworm. J. econ. Entomol. **44**, 547—552 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8706.	DDT HCH Diën E	B
WEINMAN, C. J. s. DECKER, G. C.		
WEIR, J. W. s. GAHAN, J. B.		
WELLMER, W., Die Maikäferbekämpfung in Schleswig-Holstein im Flugjahr 1950. Schleswig-Holsteinische Landpost **100**, 725—726 (1950); Ref.: Z. Pfl. 1950, 449.	DDT HCH	B
WELLS, L. F. jr. s. SWEETMAN, H. L.		
WELLS, R. W. s. BUSHLAND, R. C.		
WELLS, R. W. s. RADELEFF, R. D.		
WENE, G. P., Control of California red scale in the lower Rio Grande Valley. Texas Agr. Expt. Sta., Progress Rep. **1238**, 3 S. (1950).	Diën	B
WENE, G. P., MAYEUX, H. S., Control of onion thrips in the lower Rio Grande Valley. Texas Agr. Expt. Sta., Progress Rep. **1176**, 3 S. (1949).	Diën	B
WENE, G. P. s. MAYEUX, H. S.		
WESSEX AIRCRAFT ENGINEERING CO., LTD. (Bateman, E. W., Fletcher, W.), (Verfahren und Vorrichtung zum Zerstäuben von Schädlingsbekämpfungsmitteln). **F. P.** 959, 050 vom 31. 12. 1947, ausg. 21. 3. 1950; E. Priorr. 8. 1. und 30. 4. 1945, 3. 9. 1946; Ref.: C 1950 II, 1867.	DDT HCH	
WEST, T. F., "Velsicol 1068". Nature (London) **158**, 951 (1946); Ref.: R. C. Roark E — 817.	Diën	B
WEST, T. F., CHAMPBELL, G. A., DDT and newer persistent insecticides. 2. Edit., 632 S.	DDT HCH Diën	B
WESTLAKE, W. E., (Der Einfluß neuer Insektizide auf den Boden). Proc. Ann. Meet. Washington State horticult. Assoc. **1950**, 169—174; Ref.: C 1951 II, 2515.	DDT HCH Diën	B
*WHARTON, R. H., REID, J. A., DDT and "Gammexane" as residual insecticides against *Anopheles maculatus* in Malaya. Nature **165**, 28 (1950).	DDT HCH	B
WHARTON, R. H., Recent developments in insecticides of medical importance. Med. J. Malaya **5**, 93—114 (1950); Ref.: C. A. 1951, 5353.	HCH	B
*WHARTON, R. H., The behavior and mortality of *Anopheles maculatus* and *Culex fatigans* in experimental huts treated with DDT and BHC. Bull. entomol. Res. **42**, 1—20 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 475.	DDT HCH	B
*WHARTON, R. H., DDT and BHC as residual insecticides in Malaya. Nature (London) **167**, 854—855 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8702.	DDT HCH	B
WHEELER, E. H., Insect pests of onions and their control with newer insecticides. Mass. Univ. Agric. Exten. Serv., 2 S. (1950).	Diën	B
WHIPP, A. A., CHAPMAN, R. K., Control of the variegated cutworm on red beets with DDT and chlordane sprays. J. econ. Entomol. **44**, 430 (1951); Ref.: C. A. 1951, 9214.	DDT HCH Diën	B
WHIPP, A. A. s. CHAPMAN, R. K.		

WHITEHEAD, G. B. s. WHITNALL, A. B. M.		
*WHITNALL, A. B. M., BRADFORD, B., MCHARDY, W., WHITEHEAD, G. B., MEERHOLZ, F., A benzene hexachloride-resistant tick. South African J. of Sci. **45**, 113—114 (1949).	HCH	B
*WHITNALL, A. B. M., BRADFORD, B., MCHARDY, W., WHITEHEAD, G. B., MEERHOLZ, F., Some preliminary observations on the control of the bont tick *Amblyomma hebraeum* Koch. South African J. Sci. **45**, 115 bis 116 (1949).	HCH	B
WHITNALL, A. B. M., MCHARDY, W., WHITEHEAD, G. B., MEERHOLZ, F., Control of the bont tick, *Amblyomma hebraeum*. Bull. entomol. Res. 41, 577—591 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6336.	HCH	B
*WHITTINGHAM, D. J., GARMAISE, D. L., Relative reactivities of the geometrical isomers of hexachlorocyclohexanes. Canad. J. Res. **27 B**, 415 bis 420 (1949); Ref.: C. A. 1949, 7311. — M. Hamada 1950.	HCH	Ch
*WILCOX, J., HOWLAND, A. F., New insecticides for control of onion thrips in Southern California. J. econ. Entomol. **43**, 690—693 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3549. — Z. Pfl. 1950, 450.	DDT HCH Diën E	B
WILCOX, J., HOWLAND, A. F., New insecticides for control of tomato insects in Southern California. J. econ. Entomol. **43**, 883—887 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4870.	DDT Diën	B
WILDE, J. K. s. BEAKBANE, H. R.		
WILKINSON, P. R., Distribution and fate of *Anopheles gambiae* and *Anopheles funestus* in two different types of huts treated with DDT and BHC in Uganda. Bull. entomol. Res. **42**, 45—54 (1951); Ref.: C. A. 1951, 10 475.	DDT HCH	B
WILLE, J. E., HOWLAND, A. F., Experiments for the control of the serpentine leaf miner on tomatoes. Paper presented before 35th Ann. Meeting Amer. Assoc. Econ. Entomol. Pacific Branch, June 21 (1951).	Diën	B
*WILLE, J. E., Biological control of certain cotton insects and the application of new organic insecticides in Peru. J. econ. Entomol. **44**, 13—18 (1951); Ref.: C. A. 1951, 5356.		B
WILLERMAIN, M., Generalization of Thorp's method of analysis and its application to the determination of the γ-isomer in technical hexachlorocyclohexane. Analyt. chim. Acta **3**, 206—221 (1949); Ref.: C. A. 1949, 8311. — M. Hamada 1950.	HCH	Ch
WILLIAMS, L. L. jr., STOWMAN, K., The world campaign against malaria. Mosquito News **11** (1), 1—7 (1951).	Diën	B
WILSIE, C. P., Producing lucerne and red clover seed in Iowa. Agron. J. **41**, 545—550 (1949); Ref.: B. A. 1950, B III, 303.	DDT Diën	B
WILSON, C. C., ARANT, F. S., Control of insects and diseases of peanuts. Alabama Agric. Exp. Sta. Leaflet **27**, 4 S. (1949); Ref.: R. C. Roark E — 802.	Diën	B
WILSON, C. S. s. BLANTON, F. S.		
WILSON, C. S. s. GJULLIN, C. M.		
WILSON, C. S. s. TRAVIS, B. V.		
WILSON, G. F., Developments in glasshouse fumigation in Britain. Proc. 8th Intern. Congr. Entomol., Stockholm **1948**, 892—909 (1950); Ref.: C. A. 1951, 8710.	DDT HCH	B
WILSON, H. G., GAHAN, J. B., Susceptibility of DDT-resistant houseflies to other insecticidal sprays. Science **107**, 276—277 (1948); Ref.: R. C. Roark E — 802 und E — 817.	Diën	B
WILSON, H. G. s. GILBERT, J. H.		
WILSON, J. D., SLEESMAN, J. P., New fungicides and insecticides on potatoes. Ohio Veg. and Potato Growers' Assoc. Proc. **34**, 96—102 (1949).	Diën	B
WILSON, J. D. s. SLEESMAN, J. P.		
WILSON, M. C., Test to control boxelder bugs. Purdue Univ. Agric. Exp. Sta., Ann. Rep. **63**, 39 (1950).	Diën	B
WILSON, M. C. s. DAVIS, R. L.		
WILSON, W. M. s. MCDUFFIE, W. C.		
WIPPRECHT, R. s. GAINES, J. C.		
WIPPRECHT, R. s. HANNA, R. L.		
*WITHERUP, S., Chlordan in aerosols. Proc. Chem. Specialties Mfrs. Assoc. Juni **1950**, 69—70; Ref.: C. A. 1951, 5865.	Diën	

Witherup, S. s. Heyroth, F. F.		
Wojewodin, A. W., (Staubförmige Präparate von Hexachlorcyclohexan zur Bekämpfung der Heuschrecke). (Sowjet. Landwirtschaftskunde) **8** (3), 89—92 (1950); Ref.: C 1951 I, 1517.	HCH	B
*Wolcott, G. N., Control of the soil-inhabiting grubs in Puerto Rico. J. econ. Entomol. **44**, 58—60 (1951); Ref.: C. A. 1951, 6339.	DDT HCH	B
*Wolcott, G. N., The termite resistance of pinosylvin and other new insecticides. J. econ. Entomol. **44**, 263—264 (1951); Ref.: C. A. 1951, 8711.	DDT HCH Diën	B
Wolf, G., Dasselbekämpfung mit Kontaktgiften. Dtsch. tierärztl. Wschr. **57**, 261—263 (1950); Ref.: C 1951 I, 3254.	DDT HCH	B
Wolkow, A. N., Tschudinowa, A. N., (Ausarbeitung chemischer Verfahren zur Bekämpfung des Bohnenkäfers unter Lagerbedingungen). [Ber. Allunionslandwirtsch. (Lenin-Orden) (Lenin-Akad.)] **15** (9), 36 bis 41 (1950); Ref.: C 1951 II, 591.	DDT HCH	B
Woodcock, D. s. Stringer, A.		
*Woodruff, N., Control of cutworms and aphids on tobacco. J. econ. Entomol. **44**, 322—324 (1951).	DDT Diën E	B
Worsley, R. R. LeG. s. French, M. H.		
Yamada, R. s. Oiwa, T.		
Yamamoto, A. s. Hamada, M.		
Yasue, Y. s. Hamada, M.		
Yates, W. W., The toxicity of several insecticide residues to mosquitoes common in the Pacific Northwest. Mosquito News **10**, 132—134 (1950).	Diën	B
Yates, W. W., Effect of temperature on the insecticidal action of mosquito larvicides. Mosquito News **10**, 202—204 (1950).	Diën	B
Yates, W. W., Comparative resistance of different instars of Aedes mosquitoes to chlorinated hydrocarbon insecticides. J. econ. Entomol. **43**, 944—945 (1950); Ref.: C. A. 1951, 4395.	DDT Diën	B
Yates, W. W. s. Lindquist, A. W.		
Yeomans, A. H., Directions for applying windborne aerosols for insect control out of doors. USDA, Agric. Res. Admin. **ET—282**, 8 S. (1950).	Diën	B
Yowell, H. L. s. Standard Oil of Indiana.		
Young, H. C. jr. s. Gambrell, F. L.		
*Young, M. T., Gaines, R. C., Tests of insecticides to control boll weevil, cotton aphid, and two-spotted mite (on cotton). J. econ. Entomol. **43**, 727—729 (1950); Ref.: C. A. 1951, 3983.	DDT HCH Diën	B
Zäch, C., (New organic compounds for plant protection with special reference to their effects on foods). Mitt. Lebensm. Unterss. Hyg. **41**, 76—90 (1950); Ref.: B. A. 1950, B III, 309.	DDT HCH	B
Zakheim, M. s. Krausche, K. K.		
Zinin, N., Z. Vhem. **1871**, 284; Ref.: M. Hamada I, 1949.		
Zotta, M. s. Mayer, E.		
Zwilling, J. P. s. Granger, C.		

Anmerkung: *Liste I:* „Literatur zur DDT- und DDD-Gruppe" (Mitt. Physiol. chem. Inst. R 34, April 1949) und *Liste II:* „Literatur zur HCH-Gruppe" (Mitt. Physiol. chem. Inst. R 35, April 1949) sind nur als Manuskript verteilt worden. Liste II ist in der unter dem Titel „Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe" veröffentlichten *Liste III* (Z. angew. Entomol. **33**, 481—512, 600—649; **34**, 101—144 [1952]) mitenthalten. Liste I haben wir inzwischen zur *Liste IV:* „Literatur zur DDT- und DDD-Gruppe" erweitert. Wegen ihres Umfanges ist eine Veröffentlichung der jetzt über 6000 Arbeiten umfassenden Liste IV z. Z. nicht möglich. *Liste V:* „Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe" (Z. angew. Entomol. **34**, 405—460 [1953]) stellt die erste Ergänzung der Liste III dar. Die zweite Ergänzung der Liste III wird *Liste VI:* „Literatur zur HCH- und Diën-Gruppe" (in Vorbereitung).

Aus dem Institut für angewandte Zoologie, München

Zur Überwinterung und Generationenzahl von *Xyloterus signatus* FBR. *(Coleopt., Scolytid.)*

Von

Franz Groschke

Die eingehenden Untersuchungen Hadorn's (1933) haben den Nachweis erbracht, daß *Xyloterus lineatus* Oliv., der Nadel-Nutzholzborkenkäfer, als Imago in der Bodenstreu überwintert, wie schon Hartig (1872) vermutet hatte. Beling (1873) konnte feststellen, daß *X. domesticus* L., der eine unserer beiden Laub-Nutzholzborkenkäfer, den Winter als Vollinsekt in den alten Brutbildern überdauert. Von dem anderen jedoch, dem *X. signatus* Fbr., ist die Art der Überwinterung bis jetzt unbekannt geblieben.

Ein Zufall ließ mich diese im Herbst 1952 entdecken: Weit verbreitet, aber immer nur lokal, finden sich in der dicken Borke alter Eichen Fraßbilder, wie sie die Larven von *Anobium emarginatum* Duftsch. in der Borke alter Fichten hervorrufen. Obwohl diese Eichenfraßbilder an den Stellen ihres Vorkommens sehr häufig sind, ist es noch nicht gelungen, ihren Erzeuger zu identifizieren. Nur Wichmann, Zoolog. Staatssammlung, München, konnte vor Jahren einmal, nach freundlicher mündlicher Mitteilung, einige Larven und Imagines einer Anobiide daraus sammeln, doch verlor er durch einen Unglücksfall das Material, ehe es bestimmt worden war.

Als ich am 28. August 1952 mit anderen Untersuchungen im Arheilger Wald bei Darmstadt beschäftigt war, fielen mir alte Eichen auf, deren Stämme stark gerötet waren. Ihre Borke war weitgehend von den erwähnten Fraßbildern durchsetzt und von Vögeln aufgehackt, so daß ich sogleich hoffte, hier die fragliche Anobiide finden zu können. Dies glückte mir zwar nicht, aber nach ganz kurzer Zeit hatte ich zu meiner Überraschung statt dessen eine größere Anzahl von Käfern des *Xyloterus signatus* Fbr. gesammelt, die reglos unter Borkenschuppen saßen, die ich von den Eichen ablöste. Sie waren hauptsächlich an Stellen zu finden, an denen die Borke besonders stark von den fraglichen Anobiidenlarven zerfressen worden war, und hatten sich hier unter der oft nur noch papierdünnen Oberschicht der Schuppen in das Nagemehl der Anobiidenlarven verkrochen.

Dieser Befund erinnerte sehr an überwinternde Fichtenquirllausrüßler, *Anthribus nebulosus* Forster. Diese bohren sich jedoch an stark borkigen Nadelholzstämmen von Borkenrissen aus selbsttätig ein und zeigen eine besondere Neigung zur Vergesellschaftung, die sich darin ausprägt, daß man in dichter besiedelten Gebieten in den Überwinterungsgängen meist mehrere Käfer dicht hintereinandergereiht findet. *Xyloterus signatus* hatte dagegen jede eigene Bohrarbeit möglichst gemieden und saß immer einzeln in den Quartieren, die nur als Überwinterungsplätze gedeutet werden konnten.

WICHMANN, der mich seinerzeit begleitete, bestätigte meine Beobachtung und durchsuchte danach den Boden in der Umgebung der von den überwinternden *Xyl. signatus* besiedelten Stämme. Er konnte jedoch keinen einzigen Käfer in der Streu finden.

Um jeden Zweifel daran auszuschließen, daß *X. signatus* in der geschilderten Weise überwintert, wurden die Ende August als von ihm besiedelt erkannten Stämme noch einmal am 15. Oktober 1952 untersucht. Dabei zeigte sich, daß sich die Käfer nach wie vor in gleicher Weise in dem Nagemehl der Anobiidenlarven in den Borkenschuppen befanden.

Man darf wohl mit Sicherheit annehmen, daß in Gegenden, in denen die fraglichen Anobiiden nicht vorkommen, *X. signatus* Stämme zur Überwinterung aufsucht, an denen die Borke auf irgendeine andere Weise „vorbereitet" wurde, und sich nur im Notfall in enge Ritzen zwängt oder gar selbsttätig einen Überwinterungsplatz ausnagt.

Mit der Beobachtung im Arheilger Wald ist jedoch nicht allein geklärt worden, wie *Xyloterus signatus* Fbr. überwintert, sondern es ist damit auch gleichzeitig nachgewiesen, daß er entgegen der Annahme TREDL's (1915), die ESCHERICH (1923) und SCHWERDTFEGER (1944) übernahmen, und die VITE (1952) bezweifelt, auch nur in einer Generation im Jahre auftritt wie seine beiden Gattungsverwandten *X. domesticus* L. und *X. lineatus* Oliv. Wohl „schwärmt" *X. signatus* im Juli, wie es TREDL bei seiner Zucht feststellte, aber er verläßt seine Bruträume nicht, um eine neue Generation zu begründen, sondern um Überwinterungsquartiere zu suchen, wie es ähnlich auch *X. lineatus* tut.

Es sei nicht verschwiegen, daß zweifellos bereits EGGERS (1917) auf in Borke überwinternde Käfer von *X. signatus* gestoßen ist. Er ging damals seiner Beobachtung jedoch nicht nach, wohl weil er die Situation nicht erkannte.

Literaturverzeichnis

BELING, Beiträge zur Naturgeschichte des *Bostrichus lineatus* und des *Bostrichus domesticus*. Thar. Forstl. Jahrb., *23*, 17—44, 1873.

EGGERS, H., Über *Xyloterus signatus* Ol.[1]). Ent. Bl., *13*, 52, 1917.

ESCHERICH, K., Die Forstinsekten Mitteleuropas, II. Band, Berlin, 1923.

HADORN, Ch., Recherches sur la morphologie, les stades évolutifs et l'hivernage du bostryche lisére (*Xyloterus lineatus* Oliv.). Beih. z. Schweiz. Forstv., 1933.

HARTIG, Th., Der Fichtensplintkäfer *Bostrichus (Xyloterus) lineatus*. Allg. Forst-Jagdz., *48*, 181—183, 1872.

SCHWERDTFEGER, F., Die Waldkrankheiten. Berlin, 1944.

TRÉDL, R., Biologisches von *Xyloterus signatus* Fbr. Ent. Bl., *9*, 164—169, 1915.

VITÉ, J. P., Die holzzerstörenden Insekten Mitteleuropas. Textb., Göttingen, 1952.

[1]) Anm. d. Verf.: Bei der Angabe des Autors ist EGGERS zweifellos eine Verwechslung mit *lineatus* Ol. unterlaufen.

Nematoden der Kulturpflanzen Europas

Von Dr. H. GOFFART

Leiter des Instituts für Hackfruchtbau der Biologischen Bundesanstalt Münster i. W.

144 Seiten mit 91 Textabbildungen. Ganzleinen gebunden DM 18.—

Die Kenntnis von den pflanzenparasitischen Nematoden hat im Laufe der letzten Jahrzehnte einen gewaltigen Aufschwung genommen. Das vorliegende interessante Werk gibt hervorragende Möglichkeiten, sich über den Stand der Forschung auf diesem Gebiet zu informieren, wobei die Wirtspflanzen unter eingehender Beschreibung der beim Nematodenangriff auftretenden Krankheitserscheinungen in den Vordergrund gestellt sind. Dem Phytopathologen wie dem Botaniker, dem Zoologen und Bodenkundler wird ein ausgezeichneter Einblick in ein wichtiges Teilgebiet der angewandten Wissenschaft vermittelt.

„So sind Gründlichkeit, klarer und übersichtlicher Aufbau ein Kennzeichen dieses Buches, das den Niederschlag der 25jährigen Forschungsarbeit und praktischen Erfahrung eines unserer besten Nematodenspezialisten darstellt." *(„Nachrichtenblatt des deutschen Pflanzenschutzdienstes")*

„Das sehr aufschlußreiche und wertvolle Buch wird sich rasch Freunde erwerben und für jeden unentbehrlich sein, der sich mit Fragen des Pflanzenschutzes befaßt."
(Prof. Tornau in „Zeitschrift für Acker- und Pflanzenbau")

„So wird es allseitig begrüßt werden, daß mit dem vorliegenden Buch eine schon lange fehlende, leicht zu handhabende Zusammenstellung dieser wichtigen Schädlingsgruppe geschaffen wurde. Das Buch stellt eine wesentliche Bereicherung der deutschen Pflanzenschutzliteratur dar."
(Dr. Klinkowski in „Zeitschrift für Pflanzenzüchtung")

Soeben erschien:

Instinktlehre

Vergleichende Erforschung angeborenen Verhaltens

Von N. TINBERGEN

Dozent für Verhaltensforschung an Tieren an der Universität Oxford

Ins Deutsche übertragen von

Prof. Dr. O. KOEHLER

Direktor des Zoologischen Instituts der Universität Freiburg i. Br.

250 Seiten mit 130 Abbildungen, brosch. DM 35.—, Ganzleinen gebunden DM 38.—

Professor TINBERGENS Buch, unter dem Titel "The Study of Instinct" 1951 in Oxford erschienen, stellt erstmals das von KONRAD LORENZ erschlossene Arbeitsgebiet der Vergleichenden Verhaltensforschung (Ethologie) lehrbuchmäßig dar. Es faßt das bisher beinahe unübersehbar verzettelte internationale Schrifttum dieser jungen Wissenschaft vorbildlich knapp zusammen und gewährt auch dem naturwissenschaftlich nicht speziell vorgebildeten Leser wertvolle Einblicke in dieses so wichtige und außerordentlich ausbaufähige Wissensgebiet.

Das als internationales Arbeitsprogramm zu wertende Werk wird in seiner hervorragenden deutschen Übersetzung großes Interesse auch bei Zoologen, Tierzüchtern und Veterinärmedizinern hervorrufen und dazu beitragen, die stetig wachsende Zahl derer zu verstärken, die sich mit dem Forschungsgebiet der Tierpsychologie zu befassen wünschen.

VERLAG PAUL PAREY

Soeben erschien die Schlußlieferung des IV. Bandes:

PAUL SORAUER

Handbuch der Pflanzenkrankheiten

Vierter Band: Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen

Erster Teil / Fünfte neubearbeitete Auflage

Zweite Lieferung: Trichoptera, Lepidoptera

Unter Mitwirkung von

Dr. W. DÖHLER, Dr. H. HEDDERGOTT, H. MENHOFER, Dr. F. P. MÜLLER, Dr. G. SCHMIDT, Dr. W. SPEYER, Dr. H. WEIDNER

herausgegeben von Prof. Dr. H. BLUNCK
ehem. Direktor des Instituts für Pflanzenkrankheiten der Universität Bonn

526 Seiten mit 154 Abbildungen, broschiert DM 112,—, Ganzleinen geb. DM 116,—

Die Neuauflage des Bandes IV „Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen", 1. Teil, verzeichnet gegenüber der 4. Auflage eine Zunahme des zu bewältigenden Stoffes auf doppelten Umfang. Hierdurch war eine Teilung in zwei Lieferungen erforderlich, von denen jetzt die 2. (Schluß-)Lieferung vorliegt. Das umfangreiche Sachregister wurde durch Mitaufnahme der Brutpflanzen der Schädlinge und ihrer natürlichen Feinde ausgeweitet.

Übersicht über das Gesamtwerk

I. BAND:

Die nichtparasitären Krankheiten

1. Halbband, 6. Auflage 1933. 592 Seiten mit 123 Textabbildungen, Ganzleinen gebunden DM 46,—

Überblick über die Geschichte der Pflanzenkrankheiten und Pflanzenschädlinge — Allgemeine Pflanzenpathologie — Pflanzenernährung und Pflanzenkrankheiten — Klima und Witterung als Ursachen nichtparasitärer Krankheiten — Kälte und Hitze als Todesursache der Pflanze und als Ursache von Pflanzenkrankheiten

2. Halbband, 6. Auflage 1934. 553 Seiten mit 147 Textabbildungen, Ganzleinen gebunden DM 44,—

Durch innere Faktoren hervorgerufene Pflanzenkrankheiten — Ungünstige Bodenverhältnisse als Ursache für Pflanzenkrankheiten — Wunden — Rauchschäden — Abwasserschäden

II. BAND:

Die Virus- u. die Bakterienkrankheiten

6. neubearbeitete Auflage in 2 Lieferungen
1. Lieferung: Die Viruskrankheiten, erscheint 1953
2. Lieferung: Die Bakterienkrankheiten, erscheint 1954

III. BAND:

Die pflanzlichen Parasiten
2. Teil (Pilzkrankheiten)

5. neubearbeitete Auflage 1932. 948 Seiten mit 195 Textabbildungen, Ganzleinen gebunden DM 66,—

Eumycetes (2. Teil), *parasitische Algen, Flechten, parasitische Samenpflanzen*

IV. BAND:

Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen
1. Teil

5. neubearbeitete Auflage in 2 Lieferungen;
1. Lieferung 1950. 458 Seiten mit 210 Textabbildungen, Ganzleinen gebunden DM 44,—
Protozoa und Metazoa (Nematodes, Annelida, Mollusca, Arthropoda)
2. Lieferung 1953; 526 Seiten mit 154 Textabbildungen, Ganzleinen geb. DM 116,—, brosch. DM 112,—
Trichoptera, Lepidoptera

V. BAND:

Tierische Schädlinge an Nutzpflanzen
2. Teil

5. neubearbeitete Auflage in 4 Lieferungen in Vorbereitung
1. Lieferung: *Diptera und Hymenoptera*, erscheint Sommer 1953
2. Lieferung: *Coleoptera*, erscheint Ende 1953
3. Lieferung: *Rynchota*, erscheint voraussichtlich 1953
4. Lieferung: *Vertebrata*, erscheint voraussichtlich 1954

VI. BAND:

Pflanzenschutz, Verhütung und Bekämpfung der Pflanzenkrankheiten

1. Halbband, 2. neubearbeitete Auflage
1. Lieferung 1952. 464 Seiten, Ganzleinen geb. DM 78,—
Die wirtschaftliche Bedeutung des Pflanzenschutzes — Die Aufgaben des Pflanzenschutzes
2. Lieferung in Vorbereitung
2. Halbband 1941. 740 Seiten mit 82 Textabbildungen, Ganzleinen geb. DM 52,—
Die technischen Mittel des Pflanzenschutzes — Die Bewertung des Saat- und Pflanzgutes — Anbau und Züchtung krankheitsresistenter Sorten — Die Pflanzenschutzgesetzgebung — Die Pflanzenschutzorganisationen — Die Pflanzenschutzliteratur

Jeder Band bzw. Halbband ist einzeln käuflich.
Die Bestellung einer Lieferung eines Bandes verpflichtet zur Abnahme des gesamten Bandes.

VERLAG PAUL PAREY

Verlag: Paul Parey, (1) Berlin SW 68, Lindenstr. 44-47 (Westberlin). Herausgeber: Prof. Dr. W. Zwölfer, München 13, Amalienstr. 52. Printed in Germany. Druck: Lindemann & Lüdecke, Berlin SO 36, Oranienstr. 183 (Westberlin). Erscheinungsweise: Jährlich 1 Band (4 Hefte). Alle Rechte, auch die der Übersetzung, des auszugsweisen Nachdrucks und der photomechanischen Wiedergabe, vorbehalten.